



### **Editör Kurulu**

Baş Editör

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Sakaldaş

Editör Yardımcısı

Dr. Öğr. Üyesi Mesut Yücesan

Editör Yardımcısı

Dr. Öğr. Üyesi Timuçin Everest

Teknik Editör

Öğr. Gör. Dr. M. Onur Ünal

Teknik Editör

Öğr. Gör. Neşe Yıldız

Yazım ve Dil Editörü

Dr. Öğr. Üyesi Mesut Yücesan

Yayın Editörü

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Sakaldaş

### **Yayın veya Danışma Kurulu**

Prof. Dr. Fatih Şen

fatih.sen@ege.edu.tr

Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Kenan Kaynaş

k\_kaynas@comu.edu.tr

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Volkan Alptekin

volkan.alptekin@ikcu.edu.tr

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Doç. Dr. Halil Özekicioğlu

hozekicioğlu@akdeniz.edu.tr

Akdeniz Üniversitesi

Doç. Dr. Uğur Ünal

ugunal@ku.edu.tr

Koç Üniversitesi

## İçindekiler

|   |     |
|---|-----|
| <b>Çanakkale Bölgesi Elma (Malus domestica L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi</b><br>Burak GÜR, Gıyasettin ÇİÇEK .....                                | 1   |
| <b>Çanakkale İli İşyeri İlaçlama Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma</b><br>Yusuf ERGEN, İsmail KASAP .....  | 9   |
| <b>Ekonomik Karmaşıklık Endeksi-Ticari Krediler İlişkisi: Türkiye Örneği</b><br>Hakan ERYÜZLÜ, Özlem GÜLTEKİN .....   | 14  |
| <b>Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği</b><br>İsa KILIÇ, Seda ARSLAN, Bülent ÖZ ..... | 20  |
| <b>Flood Analysis and Mapping Using Sentinel Imagery: A Case Study from Tarsus Plain, Turkey</b><br>R. Cüneyt ERENOĞLU, Enis ARSLAN .....   | 35  |
| <b>Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesi ve Bazı Özellikleri</b><br>Uğur Tunç, Hüseyin EKİNCİ .....   | 50  |
| <b>Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi</b><br>Gizay DAVER .....   | 62  |
| <b>Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı</b><br>Oğuzhan Bozkurt, R. Cüneyt Erenoğlu .....                | 77  |
| <b>Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi</b><br>Hatice Edanur Çınar, R. Cüneyt Erenoğlu .....                                  | 92  |
| <b>Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu</b><br>Aykut Yüksel, Hüseyin İkinci .....   | 103 |
| <b>Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri</b><br>Yalçın ÇOŞKUN, İsmail TAŞ, Ayhan ORAL, Tülay TÛTENOCAKLI, Gülen TÛRKER .                | 116 |
| <b>Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi</b><br>Engin GÜR, Elif SAVAŞ .....                           | 122 |
| <b>1960-1990 Yılları Arasında Türk Sineması'nda Kamu Personelinin Temsili</b><br>Songül DEMİREL DEĞİRMENCİ .....  | 134 |



## Çanakkale Bölgesi Elma (*Malus domestica* L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

Burak GÜR<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2591-594X>

Gıyaseddin ÇİÇEK<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-8260-1667>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği

\*Sorumlu yazar: [giyas@comu.edu.tr](mailto:giyas@comu.edu.tr)

### Özet

Türkiye’de elma budama artıklarının enerji potansiyelinin hesaplanmasında kullanılacak budama katsayısının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, Çanakkale ilinde 3 farklı elma çeşidi ve her çeşit için 2 farklı yaş grubunda, toplam 30 elma ağacında budama çalışmaları yapılmıştır. Starking, Golden Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinden elde edilen veriler ile budama artık miktarı ve budama katsayısı belirlenmiştir. Yürütülen budama faaliyetleri sonucunda elde edilen budama artık miktarının ağaç başına ortalama 0-10 yaş arası çeşitlerde 1,57 kg, 10-20 yaş arası çeşitlerde ise 3,42 kg olduğu belirlenmiştir. En fazla budama artığı sırasıyla Granny Smith, Golden Delicious ve Starking elma çeşitlerinde elde edilmiştir. Türkiye’de elma budama artıklarına ait enerji potansiyelinin belirlenmesi için yürütülen bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda budama artık katsayısının 2,5 kg.ağaç<sup>-1</sup>, kullanılabilir budama artık miktarının 99 252 ton.yıl<sup>-1</sup>, Türkiye enerji potansiyelinin 2 269 TJ.yıl<sup>-1</sup>, Çanakkale enerji potansiyelinin ise 32,35 TJ.yıl<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Elma Budama artığı, Biyokütle, Enerji

## Determination of Pruning Residual Coefficient and Renewable Energy Potential in Çanakkale Region Apple (*Malus domestica* L.) Varieties

### Abstract

Turkey has now aims to define realistic pruning apple coefficient that can be used to calculate the energy potentials. For this purpose, pruning has been carried out in 3 different apple varieties in Çanakkale and 2 different age groups for each variety, in a total of 30 apple trees. The data obtained from Starking, Golden Delicious and Granny Smith apple varieties determined pruning residue amount and pruning coefficient. In the pruning activities carried out, it was determined that the pruning residual amount obtained from three different age groups for three different apple varieties and each variety was 1.57 kg per tree for the average 0-10 years old and 3.42 kg for the 10-20 years old varieties. The most leftover apple varieties were determined as Granny Smith, Golden Delicious and Starking respectively. In accordance with data obtained from the studies carried out to determine the apple of the energy potential in Turkey pruning 2.5 residues coefficient kg.tree<sup>-1</sup>, available pruning amount of 99 252 ton.year<sup>-1</sup> of Turkey's energy potential 2 269 TJ.year<sup>-1</sup> and Çanakkale energy potential was determined to be 32.35 TJ.year<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Apple Tree, Pruning, Pruning Residue, Biomass, Energy

## Giriş

Elma, dünyada tarımı yaygın olarak yapılan bir türdür ve üretim bakımından muz ve üzümünden sonra en fazla üretilen üçüncü meyvedir (FAO, 2017). Elma ağaçlarının budanması ile çevre sorunlarına neden olan büyük miktarlarda budama artıkları elde edildiği görülmektedir. Bu artıklar genellikle işe yaramaz olarak kabul edilerek yakılmaktadır. Büyük bölümünü budama artıklarının oluşturduğu tarımsal artıklar fosil yakıt tüketiminin azaltılmasında rol oynayabilecek yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Türkiye, dünya elma üretiminde önemli ülkelerden birisidir. İklim ve toprak özellikleri açısından elma yetiştiriciliği için uygun olan Türkiye’de 2019 yılı elma üretimi 3 618 752 ton (TÜİK, 2019) olarak gerçekleşmiştir. Dünya elma üretiminin %3,61’inin gerçekleştirildiği ülkemiz, 2017 yılı itibarıyla elma üretiminde 4. sırada yer almaktadır (TEBGE, 2018). Starking, Golden Delicious ve Granny Smith elma çeşitleri Türkiye’de bütün elma çeşitlerinin %65,15’ini kapsamaktadır (Anonim, 2019). Hasattan sonra meyve taşıyan sürgünlerin budanması, arzu edilen yeni sürgünlerin büyümesini teşvik etmek için kullanılabilir alternatif bir kültürel uygulamadır (Weber ve ark., 2011). Budama işlemi ağaçların kendini yenileyebilmesi, hasat döneminde meyve bahçelerinde rahat işlem yapılabilmesi, ağaçların istenilen büyüklüğe göre şekillendirilmesi, kaliteli ürün üretimine duyulan ihtiyacın karşılanması ve yüksek verim için yapılmalıdır. Meyvelere yakın yapraklarda maksimum ışığı sağlamak için en uygun ağaç tasarımı ve budama teknikleri gereklidir (Guerra ve Casquero, 2010; Keutgen ve Keutgen, 2001; Yu ve ark., 2014). Aksi takdirde iç ve alt kısımlarda gölgede kalan bu tür yapraklar yetersiz ışık nedeniyle daha düşük bir fotosentez kapasitesine sahip olacaktır (Keutgen ve Keutgen, 2001; Yoshimura, 2010; Yu ve ark., 2014). Gerek klasik bahçeler gerekse modern bahçelerde ilk yıllarda uygulanan terbiye işlemleri ve ağacın ömrü boyunca yapılan budama; verimi, meyve kalitesini ve ağacın sağlığını doğrudan etkilemektedir (Budak, 2010). Yaz sonunda yapılan budamanın ağaç üzerinde meyve ve ışık dağılımını düzenleyerek kaliteyi artırmak için yaygın olarak kullanılan bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Neri ve Massetani, 2011). Meyve bahçelerinde budama işlemleri sonucu her yıl büyük miktarlarda biyokütle materyali ortaya çıkmaktadır. Bu artıkların bir kısmı evlerde yakacak olarak, bir kısmı parçalama makineleri yardımı ile parçalanarak toprağa karıştırılmakta ve büyük bir kısmı ise herhangi bir şekilde değerlendirilmeden yakılarak yok edilmektedir. Meyve bahçelerinden çıkan budama artıkları çevresel kirlilik oluşturmanın yanında, üretim alanlarında çalışma koşullarını da zorlaştırmaktadır (Koçer ve Kürklü, 2018). Türkiye’de bu araştırma konusunda bazı benzer çalışmalar yapılmıştır. Başçetinçelik ve ark., (2005) Tarımsal ve hayvansal artıklardan enerji dönüşümü konusunda çalışmalar yürütmüşlerdir. Melikoğlu (2013) Türkiye’de yenilenebilir enerji gereksiniminin fizibilite analizini yapmıştır. Sümer ve ark., (2016) ise Çanakkale ilindeki tarla ürünleri artık ve enerji potansiyelini belirlemeye çalışmışlardır.

Yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimi son yıllarda oldukça artmıştır. Hızla artan nüfusun ve gelişen sanayinin enerji gereksinimi kısıtlı kaynaklarla karşılanamamakta, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki açık giderek artmaktadır. Küresel enerji tüketiminin, 2035 yılına gelindiğinde 1998 yılında tüketilen enerji miktarının iki katı, 2055 yılında ise üç katı olacağı tahmin edilmektedir. Öte yandan, petrol, doğalgaz, kömür ve nükleer enerji gibi “yenilenemeyen” geleneksel enerji kaynakları çevreyi ve insan sağlığını giderek daha fazla tehdit eder hale gelmiştir.

Özellikle Avrupa Birliği başta olmak üzere, gelişmiş ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla kullanılması yönünde somut adımlar atmaya çalışmaktadır. Bu çerçevede, Avrupa Birliği, 2010 yılı için yenilenebilir enerji alanındaki strateji hedeflerini 1 000 000 fotovoltaiik çatı (güneş enerjisi), 10 000 MW ilave rüzgar enerjisi kapasitesi, 10 000 MWh ek biyokütle enerjisi kapasitesi olarak belirlemiştir (Anonim, 2020).

Biyokütle enerji ise her çeşit organik artıklardan (bitkiler, otlar, yosunlar, algler, gübre ve sanayi artıkları) elde edilen enerji çeşididir. Biyokütle çoğunlukla odun ve odun artıklarından (%64), kentsel katı artıklardan (%24), tarımsal artıklardan (%5) ve artık gazlardan (%5) üretilir (OGM, 2009).

## Çanakkale Bölgesi Elma (Malus domestica L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

Çizelge 1. Türkiye ve Çanakkale’de elma üretim ve ağaç verileri (TÜİK, 2019)

|           | Ağaç sayısı (adet) | Üretim alanı (ha) | Birim alan ağaç sayısı (adet/ha) | Üretim (Ton) |
|-----------|--------------------|-------------------|----------------------------------|--------------|
| Türkiye   | 106 384 753        | 174 439           | 609,86                           | 3 618 752    |
| Çanakkale | 1 516 482          | 4 262             | 355,81                           | 99462        |

Türkiye’deki elma ağacı sayısının %1,91’i, üretim alanının 2,45’i Çanakkale ilinde bulunmakta ve üretim miktarının 2,75’i Çanakkale ilinde gerçekleştirilmektedir (Çizelge 1). Tarımsal artık çeşitlerinden olan elma budama artıkları sayesinde Çanakkale bölgesinde yapılacak ölçümlerle Golden Delicious, Starking ve Granny Smith elma ağaçlarının budanmasından elde edilecek budama artığı kütle miktarının belirlenmesi, elde edilen elma budama artıklarının yararlı enerji formlarına dönüşümünde kaynak olarak kullanılabilir potansiyelinin belirlenmesi, araştırma sonucunda elde edilen verilerin Türkiye geneline uyarlanması ve araştırma bulgularının, budama artıklarının geri dönüşümünü sağlayacak çalışmalar için kaynak niteliğinde bir çalışma olması amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışmada, Çanakkale yöresinde yetiştirilen 0-10 ve 10-20 yaş aralığında, Starking, Golden Delicious, Granny Smith olmak üzere üç farklı elma çeşidinde yürütülmüştür.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre her çeşit ve yaş grubu için 5’er ağaç olmak üzere toplam 30 ağaç belirlenmiş, ağaçların budama öncesi taç çapı ve yüksekliği ölçülmüştür. Budama faaliyetleri sonrası ağaçların taç çapı, yükseklikleri, budama süresi ölçülmüş ve budama artık miktarları belirlenmiştir. Budama faaliyetlerinde budama makasları ve budama testereleri kullanılmıştır. Budama sonucunda elde edilen budama artıklarının tartılmasında ise 1 gr hassasiyetli dijital el kantarı kullanılmıştır. Budama artıklarının kullanılabilirlik oranı (%50), literatürde yürütülmüş çalışma sonuçları ve üreticiler ile yapılan görüşmelerde edinilen bilgiler dikkate alınarak belirlenmiştir (Blasi ve ark., 1997; Başçetinçelik ve ark., 2005).

Elde edilen budama artıklarından yararlanarak budama artık katsayısı ( $\text{kg.ağaç}^{-1}.\text{yıl}^{-1}$  ve  $\text{kg.ha}^{-1}.\text{yıl}^{-1}$ ) belirlenmiştir. Elde edilen veriler Çanakkale Bölgesi ve Türkiye geneline uyarlanmıştır. Çanakkale Bölgesi ve Türkiye genelinde elde edilen elma budama artıklarının ısı kapasitesi hesaplanarak alternatif enerji üretiminde enerji kaynağı olarak kullanılabilir potansiyeli belirlenmiştir.

Elma budama artıklarının enerji kapasitesinin hesaplanmasında  $17,06 \text{ MJ.kg}^{-1}$  (Blandzija ve ark., 2012) katsayısı kullanılmıştır. Elde edilen verilerden yararlanılarak elma budama artıklarının alternatif enerji üretiminde enerji kaynağı olarak kullanılabilir potansiyeli belirlenmiştir.

### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

Deneme alanlarında budama faaliyetleri öncesinde ağaçlar arasındaki mesafeler ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde ağaçlar arasındaki mesafe Starking, Golden Delicious ve Granny Smith çeşidi için  $2,7 \times 4 \text{ m}$  olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada Starking, Golden Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde budama öncesi ve budama sonrası taç çapı ve yüksekliği için yapılan ölçüm sonuçları, budama süreleri ve budama artık miktarları Çizelge 2’de belirtilmiştir.

## Çanakkale Bölgesi Elma (*Malus domestica* L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

Çizelge 2. Çeşit ve yaşa göre elde edilen değerler

| Çeşit            | Yaş   | Budama miktarı (kg) | Budama öncesi taç çapı (m) | Budama sonrası taç çapı (m) | Budama öncesi ağaç yüksekliği (m) | Budama sonrası ağaç yüksekliği (m) | Budama süresi (sn) | Nem değeri (%) |
|------------------|-------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------|
| Starking         | 0-10  | 0,25±0,12b          | 1,18±0,40b                 | 1,03±0,40b                  | 2,07±0,40b                        | 1,78±0,40b                         | 54,00±15,50c       | 18,41±4,66a    |
| Golden Delicious |       | 0,27±0,27b          | 1,02±0,40b                 | 0,82±0,40b                  | 1,65±0,70b                        | 1,42±0,60b                         | 48,00±24,10c       | 20,46±2,84a    |
| Granny Smith     |       | 4,20±1,26a          | 2,38±0,30a                 | 2,14±0,25a                  | 3,70±0,32a                        | 3,30±0,30a                         | 147,00±20,8b       | 23,83±3,37a    |
| Starking         | 10-20 | 3,53±2,84a          | 2,91±0,65a                 | 2,42±0,34a                  | 3,73±0,37a                        | 3,37±0,26a                         | 205,20±37,00ab     | 18,77±1,47a    |
| Golden Delicious |       | 4,37±1,19a          | 3,03±0,67a                 | 2,70±0,60a                  | 3,92±0,35a                        | 3,18±0,48a                         | 213,00±46,30ab     | 19,30±3,95a    |
| Granny Smith     |       | 2,34±1,27ab         | 2,56±0,46a                 | 2,43±0,45a                  | 4,05±0,34a                        | 3,65±0,30a                         | 232,40±46,50a      | 23,71±3,03a    |

Araştırmada 0-10 yaş aralığında en fazla budama artık miktarı ortalaması 4,20 kg ile Granny Smith, en az budama artık miktarı ortalaması 0,25 kg ile Starking elma çeşidi olduğu belirlenmiştir. Budama öncesi taç çapları incelendiğinde en yüksek budama taç çapı ortalamasına Granny Smith, en düşük taç çapı ortalamasına Golden Delicious elma çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Budama sonrası taç çapı ortalamasında en fazla azalma %19,6 ile Golden Delicious, en az azalma %10,1 ile Granny Smith elma çeşidi olduğu belirlenmiştir. Budama öncesi ağaç yüksekliklerinin ortalaması incelendiğinde en yüksek ağaç sırasıyla Granny Smith, Starking ve Golden Delicious elma çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Budama sonrası ağaç yüksekliği ortalamasında en fazla azalma %14 ile Starking ve Golden Delicious elma çeşitlerinde olduğu, en az azalmanın %10,8 ile Granny Smith elma çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Budama süresi ortalaması en fazla elma çeşidi 147 sn ile Granny Smith, en az 48 sn ile Golden Delicious olduğu tespit edilmiştir. Nem oranı ortalaması en fazla Granny Smith, en az Starking elma çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada 10-20 yaş aralığında en fazla budama artık miktarı ortalaması 4,37 kg ile Golden Delicious, en az budama artık miktarı ortalaması 2,34 kg ile Granny Smith elma çeşidi olduğu belirlenmiştir. Budama öncesi taç çapları incelendiğinde en yüksek budama taç çapı ortalamasına Golden Delicious, en düşük taç çapı ortalamasına Granny Smith elma çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Budama sonrası taç çapı ortalamasında en fazla azalma %16,8 ile Starking, en az azalma %5,0 ile Granny Smith elma çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Budama öncesi ağaç yüksekliklerinin ortalaması incelendiğinde en yüksek ağaç sırasıyla Granny Smith, Golden Delicious ve Starking elma çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Budama sonrası ağaç yüksekliği ortalamasında en fazla azalma %18,8 ile Golden Delicious, en az azalmanın %9,6 ile Starking elma çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Budama süresi ortalaması en fazla elma çeşidi 232,4 sn ile Granny Smith, en az 205,2 sn ile Starking olduğu tespit edilmiştir. Nem oranı ortalaması en fazla Granny Smith, en az Starking elma çeşidi olduğu belirlenmiştir.

## Çanakkale Bölgesi Elma (Malus domestica L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

Çizelge 3.Çalışmadan elde edilen ortalama değerler

|       | Budama miktarı (kg) | Budama öncesi taç çapı (m) | Budama sonrası taç çapı (m) | Budama öncesi ağaç yüksekliği (m) | Budama sonrası ağaç yüksekliği (m) | Budama süresi (sn) | Nem değeri (%) |       |
|-------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------|-------|
| Çeşit | Starking            | 1,89                       | 2,05                        | 1,73                              | 2,90                               | 2,58               | 129,60         | 18,59 |
|       | Golden Delicious    | 2,32                       | 2,02                        | 1,76                              | 2,78                               | 2,30               | 130,50         | 19,88 |
|       | Granny Smith        | 3,27                       | 2,47                        | 2,28                              | 3,88                               | 3,48               | 189,70         | 23,77 |
| Yaş   | 0-10                | 1,58                       | 1,52                        | 1,33                              | 2,47                               | 2,16               | 83,00          | 20,90 |
|       | 10-20               | 3,42                       | 2,83                        | 2,51                              | 3,90                               | 3,40               | 216,9          | 20,60 |
| GENEL | 2,50                | 2,18                       | 1,92                        | 3,19                              | 2,78                               | 149,95             | 20,75          |       |

Çalışmada elde edilen ortalama değerler Çizelge 3'te verildiği gibidir. Araştırmada çeşide göre budama artık miktarları incelendiğinde en fazla budama artığının Granny Smith, en az budama artığının ise Starking elma çeşidinden elde edildiği, Golden Delicious çeşidinin istatistiksel olarak Starking ve Granny Smith elma çeşitlerinin ortalamasına yakın olduğu belirlenmiştir. Budama öncesinde en yüksek taç çapı ortalaması Granny Smith en düşük taç çapı ortalaması Golden Delicious elma çeşidindedir. Budama sonrası en fazla taç çapı azalması sırasıyla (%15,6) Starking, (%12,9) Golden Delicious ve (%7,7) Granny Smith elma çeşidinde elde edilmiştir. Budama öncesi ağaç yüksekliği ortalaması en fazla Granny Smith en az Golden Delicious elma çeşidi olduğu belirlenmiştir. Budama sonrası en ağaç yüksekliği azalması sırasıyla (16,4) Golden Delicious, (%11,0) Starking ve (%10,3) Granny Smith elma çeşidinde edilmiştir. Budama süreleri incelendiğinde en fazla budama süresinde sahip elma çeşidi Granny Smith, en az budama süresine sahip elma çeşidi Starking olduğu belirlenmiştir. Nem oranları incelendiğinde en fazla nem oranına sahip elma çeşidi Granny Smith, en az nem oranına sahip elma çeşidi Starking olduğu belirlenmiştir.

Yaş gruplarına göre göre budama miktarları incelendiğinde 10-20 yaş grubu 0-10 grubundan 2,15 kat daha fazla budama miktarı elde edildiği tespit edilmiştir. Budama öncesi taç çapı incelendiğinde 10-20 yaş grubu 0-10 grubundan 1,85 kat daha geniş taç çapına sahip, budama öncesi ağaç yüksekliğinin ise 10-20 yaş grubu 0-10 grubundan 1,58 kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 0-10 yaş grubunun budama sonrası taç çapı ve yüksekliği %12,5 azaldığı, 10-20 yaş grubunun ise budama sonrası taç çapı %11,3 azalırken, budama sonrası yüksekliğin %12,8 azaldığı belirlenmiştir.

10-20 yaş grubunun 0-10 yaş grubuna göre 2,6 kat daha uzun sürede budandığı tespit edilmiştir. Nem oranları incelendiğinde iki yaş grubunda birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Çeşitlerin ağaç başına ve birim alanda yıllık budama miktarları

| Çeşit            | kg ağaç <sup>-1</sup> .yıl <sup>-1</sup> | Ağaç ha <sup>-1</sup> | kg ha <sup>-1</sup> .yıl <sup>-1</sup> |
|------------------|--|-----------------------|--|
| Starking         | 1,89±1,48                                | 400                   | 756                                    |
| Golden Delicious | 2,32±0,73                                | 200                   | 464                                    |
| Granny Smith     | 3,27±1,26                                | 400                   | 1308                                   |
| Ortalama         | 2,50±1,15                                | 333,33                | 842,66                                 |

Araştırmada çeşitlere ait ağaç başına ve birim alana düşen yıllık budama miktarı Çizelge 4'te verilmiştir. Birim alanda ağaç sayısı Starking ve Granny Smith elma çeşitlerinde Golden Delicious elma çeşidine göre daha fazladır. Birim alandan elde edilen artık miktarında en fazla budama artığı miktarı Granny Smith elma çeşidine en az artık miktarı ise Starking elma çeşidinde belirlenmiştir.

Araştırma yapmak için belirlenen elma ağaçlarında yapılan budamalar sonucunda budama artık miktarı ortalama 2,50 kg.ağaç<sup>-1</sup> bulunmuştur. Birim alandan elde edilen budama artık miktarı ise 842,66 kg.ha<sup>-1</sup>.yıl<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir.

## Çanakkale Bölgesi Elma (Malus domestica L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

Çeşitli araştırmacılar tarafından farklı ülkelerde yürütülen budama artığı katsayısı ile ilgili benzer çalışmalarda, birim alana düşen budama artık miktarı cinsinden katsayılar belirlenmiş ve kullanılmıştır. Bu incelenen sonuçlara göre söz konusu katsayıların önemli düzeyde farklar içerdiği görülmektedir. Bu çalışmadaki katsayı farklılıkları üzerinde özellikle çeşitler arasındaki yaş farklarının etkili olduğu anlaşılmaktadır. Budama artık potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda, birim alan için belirlenen katsayılar yerine, ağaç başına belirlenen artık miktarı katsayısının kullanımı ile dikim farklılıklarının oluşturduğu olumsuzlukların elimine edilebileceğine değinilmiştir (Çiçek ve ark., 2019). Zivkovic ve ark. (2013) elma ağaçlarında yapılan budamalar sonucunda budama artık miktarını ortalama 1,505 kg.ağaç<sup>-1</sup> belirlemişlerdir. Zivkovic ve ark. (2013) elma ağaçlarının budama artıklarının birim ağırlığının enerji potansiyelini en yüksek 17,8 MJ.kg<sup>-1</sup> olarak, kullanılabilirlik potansiyelini 11,42 MJ.kg<sup>-1</sup> olarak tespit etmiş ve hesaplamalarında bu değeri kullanarak ağaç başına elde edilen budama artıklarının sahip olduğu enerji miktarını 27,41 MJ.ağaç<sup>-1</sup> olarak belirlemişlerdir.

Türkiye meyve veren elma ağaç sayısı 64 558 375 adet, meyve vermeyen ağaç sayısı 41 826 378 adettir, toplamda da Türkiye’de elma ağaç sayısı 106 384 753 adettir. Çanakkale’de ise meyve veren elma ağaç sayısı 1 125 910 adet, meyve vermeyen ağaç sayısı 390 572 adet, toplamda da Çanakkale’de elma ağacı sayısı 1 516 482 adettir (TÜİK, 2019).

Elmaya ait budama artıklarından elde edilen birim enerji 17,06 MJ.kg<sup>-1</sup> olarak bildirilmiştir (Bilandzija ve ark., 2012). Zivkovic ve ark. (2013) Sırbistan’da yaptıkları çalışmada 8 farklı meyve ağaçlarından elde edilen budama artıklarının toplam enerji potansiyelini 8,196 PJ, Bilandzija ve ark. (2012) ise Hırvatistan’da toplam budama artığı enerji potansiyelini 4,21 PJ olarak hesaplamışlardır. Her iki çalışmada da araştırmaların yapıldığı ülkelerde bulunan meyve ağacı sayısının Türkiye’deki meyve ağacı sayısı ile kıyaslanamayacak kadar az olması bu değerlerin düşük olmasının en önemli sebebidir.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre elmaya ait ortalama budama miktarı (Budama artık katsayısı) 2,5 kg.ağaç<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Bu tespite dayanarak Türkiye genelinde elma budama artık miktarının 198 503 ton.yıl<sup>-1</sup>, kullanılabilir artık miktarının 99 252 ton.yıl<sup>-1</sup> olduğu, enerji potansiyelinin ise 1 700 TJ.yıl<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Çanakkale’de ise budama artık miktarı 3 792 ton.yıl<sup>-1</sup>, kullanılabilir artık miktarı 1.896 ton.yıl<sup>-1</sup>, elma budama artıklarının enerji potansiyeli ise 32,35 TJ.yıl<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Türkiye’deki elma budama artıklarının enerji potansiyelinin %1,9’unun Çanakkale ilinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çanakkale ve Türkiye’de elma budama artıklarının enerji potansiyeli

|           | Ağaç sayısı (adet) | Ortalama artık miktarı (kg.ağaç <sup>-1</sup> ) | Toplam artık miktarı (ton.yıl <sup>-1</sup> ) | Kullanılabilir oran (%) | Kullanılabilir artık miktarı (ton.yıl <sup>-1</sup> ) | Birim ısı değer (MJ.kg <sup>-1</sup> ) | Enerji potansiyeli (TJ) |
|-----------|--------------------|---|---|-------------------------|---|--|-------------------------|
| Çanakkale | 1 516 482          | 2,50 <sup>1</sup>                               | 3 792   | 50                      | 1 896   | 17,06                                  | 32,35                   |
| Türkiye   | 79 384 753         | 2,50 <sup>1</sup>                               | 198 503                                       | 50                      | 99 252  | 17,06                                  | 1 700                   |

### **Sonuç ve Öneriler**

Budama artıklarının enerji potansiyelinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırmada Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde, budama artıklarının katsayısının belirlenmesinde teorik sonuçlar ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada, Çanakkale bölgesinde yoğun olarak bulunan 3 farklı elma çeşidinin budama artık katsayılarının belirlenmesinde gerçekçi bir yaklaşım ortaya konularak, nicel anlamda araştırma sonuçları bulunup sonraki çalışmalara ışık tutması yönünden belirleyici olmuştur. Bu araştırma sonucunda, elma ağacı sayısı Türkiye’nin %1,91’ini, yetiştirme alanı Türkiye’nin %2,45’ini, üretim miktarı Türkiye’nin %2,75’ini kapsayan Çanakkale ilinin, budama artıkları kaynaklı enerji potansiyeli açısından önemli yere sahip olduğu belirlenmiştir.

Birincil enerji ihtiyacının Türkiye’de 2023 yılına kadar tahmini %90 oranında artacağı düşünülmektedir. T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından öngörülen bu projeksiyonda yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji kullanım payının %30’a çıkarılması hedeflenmekte ve biyokütle kaynaklarının kullanımının toplam birincil enerji talebi içerisindeki oranının %2 olması öngörülmektedir. Tarım ve hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı ülkemizde tarımsal artıklar ve modern



## Çanakkale Bölgesi Elma (*Malus domestica* L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi

yöntemler ile geri kazanımı konusunda farkındalık yaratacak proje ve diğer faaliyetler doğrultusunda, bilim insanları, kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum örgütleri ve özel sektör temsilcilerinin katkı sağlayacağı kırsal ve kentsel bölgeye dayalı organizasyonların artırılması gerekmektedir.

**Not:** Bu makale Burak GÜR'ün "Çanakkale Bölgesi Elma (*Malus domestica* L.) Çeşitlerinde Budama Artık Katsayısının ve Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin Belirlenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

## Kaynakça

- Anonim, 2019. zmo.org.tr, Erişim Tarihi: 15.08.2020
- Anonim, 2020 <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 15.08.2020
- Budak, Y., 2010. Meyve ağaçlarında budama. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını.
- Başçetinçelik, A., Karaca, C., Öztürk, H. H., Kaçira, M., Ekinci, K. 2005. Agricultural Biomass Potential in Turkey. Proceedings of the 9th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture & 27th International Conference of CIGR Section IV: The Efficient Use of Electricity and Renewable Energy Sources in Agriculture, Sep.27-29, 2005, İzmir-TURKEY
- Bilandzija, N., Voca, N., Kricka, T., Matin, A. and Jurisic, V., 2012. Energy potential of fruit tree pruned biomass in Croatia. Spanish Journal of Agriculture Research, 10(2): 292-298.
- Blasi, D. C., Tanzı, V., Lanzetta, M. 1997. A Study of the Production of Agricultural Residues in Italy. Biomass and Bioenergy Vol. 12 No.5 pp. 321–331.
- Çiçek, G., Sümer, S.K., Egesel, C.E., Say, S.M., 2019. Şeftali Ağacı Budama Artık Potansiyelinin Hesaplanmasına Yönelik Katsayının Belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 7(2): 299-305.
- FAO. 2017. [www.faostat](http://www.faostat.org). Food and Agriculture Organization of The United Nations. Erişim tarihi: 15.08.2020.
- Guerra, M., Casquero, P.A., 2010. Summer pruning:an ecological alternative to postharvest calcium treatment to improve storability of high quality apple cv. 'Reinette du Canada'. Food Science and Technology International, 16, 343–348.
- Keutgen, A.J., Keutgen, N., 2001. Acclimation of apple spur leaf nutrient concentrations and gas exchange to summerpruning. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 164, 91–96.
- Koçer A., Kürklü, A. 2018. Zeytin Budama Artıklarının Peletleme ile Değerlendirilmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science), 14 (2), 67-72
- Melikoğlu, M. 2013. Vision 2023: Feasibility Analysis of Turkey's Renewable Energy Projection. Renewable Energy 50 (2013) 570-575.
- Neri, D., Massetani, F., 2011. Spring and Summer pruning in apricot and peach orchards. Advances in Horticultural Science, Vol. 25, No. 3. p: 170-178.
- OGM 2009. Orman Genel Müdürlüğü'nde Biyoenerji Konusunda Yapılan Çalışmalar, Orman Genel Müdürlüğü, [www.ogm.gov.tr](http://www.ogm.gov.tr), Ankara.
- Sümer, S. K., Say, S. M., Çiçek, G. 2016. Çanakkale ilinin tarla ürünleri artık ve enerji potansiyelinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(2016):240-247.
- TEBGE, 2018. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayın No: 978-605-2207-01-7, ISBN:296
- TÜİK, 2019. Konularına göre istatistikler. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist/> [Ulaşım: 17 Haziran 2020].
- Weber, M.E., Pilatti, R.A., Sordo, M.H., García, M.S., Castro, D., Gariglio, N.F., 2011. Changes in the vegetative growth of the low-chill peach tree in response to reproductive shoot pruning after harvesting. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 39:3, 153-160.
- Yoshimura, K., 2010. Irradiance heterogeneity within crown affects photosynthetic capacity and nitrogen distribution of leaves in *Cedrela sinensis*. Plant, Cell and Environment, 33, 750–758.
- Yu, D.J., Lee, J.I., Chung, S.W., Hwang, J.Y., Yun, S.K., Lee, H.J., 2014. Photosynthetic acclimatisation of leaves in response to a shade-to-sun transition following summer pruning in peach (*Prunus persica* cv. Changhoweonhwangdo) trees. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 89:3, 279-286
- Zivkovic, M., Urosevic, M., Oljaca, S., Oljaca, M., Gligoveric, K., Zlatanovic, I., Koprivica, R., 2013. Aspects of Using Potential Energy Products of Biomass after Pruning Fruit and Grape Plantations in the Republic of Serbia. Agriculture & Forestry, 59(1): 167-182.



## Çanakkale İli İşyeri İlaçlama Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

Yusuf ERGEN<sup>1,2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-3067-8758>

İsmail KASAP<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0015-4558>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup> Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

\*Sorumlu yazar: [ikasap@comu.edu.tr](mailto:ikasap@comu.edu.tr)

### Özet

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Çanakkale ilinde işyerleri ilaçlamalarında uygulanan prosedürleri içermektedir. İşyerlerinde özellikle ilkbahar aylarında havaların ısınmasıyla birlikte artan böcek ve vektör problemlerine karşı nasıl bir önlem alınmaktadır, işyerlerindeki ilaçlamaları, işletmeciler kendileri mi? yoksa profesyonel ilaçlama firmaları mı yapmaktadır gibi konularda anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalarda 40 adet işyerinde işletme adı, faaliyet alanı, çalışanların yaşı, eğitim durumu, iş tecrübesi, hijyen-temizlik kuralları ve ilaçlamaların sonuçları gibi sorular sorularak anket çalışması yapılmıştır. 40 kişi üzerinde yapılan anket çalışması sonuçlarına göre; işyerlerinde ilaçlamalarının etki durumu sorulduğunda, ilaçlamaların etkili olduğunu belirten 31 kişi (%77,5) ve ilaçlamaların kısmen etkili olduğunu belirten ise 9 kişi (%25) olarak belirlenmiştir. İşyerlerindeki ilaçlamaların ne sıklıkta yapıldığına ilişkin yapılan anket çalışmasında ise 33 kişi (%82,5) ilaçlamaları düzenli olarak ayda bir defa yaptığını, çalışanlardan 7 kişi (%17,5) ise ilaçlamaları düzensiz olarak ya da üç ayda bir defa yaptığını bildirmiştir. Yapılan ilaçlamaların, hijyen ve temizlik kurallarına dikkat edilmesi durumunda böcek probleminin %80 azaldığı ve başka bir ilaçlamaya gerek olmadığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre Çanakkale ilinde işyerlerinde hijyen-temizlik kurallarına önemli oranda uyulduğu ve çevre sağlığına dikkat edilerek böceklerle mücadele edildiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyosidal Uygulamalar, İşyeri ilaçlamaları, Vektör, Çanakkale

## A Study of Pesticides Application in Workplaces in Çanakkale Province

### Abstract

This study includes procedures for the treatment of workplaces in Çanakkale province between the years 2014-2019. How to take precautions against insect and pest problems that are increasing with the warming of the air in the workplace, especially in the spring months, do they spray their workplace themselves? Or professional spraying companies, such as the surveys were conducted on subjects. In these studies, questions such as the business name, activity area, age of employees, education status, work experience, hygiene-cleaning rules and the results of the pesticides application were conducted in 40. According to the results of the survey study conducted on 40 people; if you are asked about the status of the effect of spraying in workplaces; 31 people (77,5%) stating that the application were effective and 9 people (25%) stating that the application were partially effective. In the survey study on how often the application were done in the workplace, 33 people (82,5%) had to routinely make the pesticides application, 7 people from the employees had to do the application (17,5%) to the professional teams. As a result of the spraying, hygiene-cleaning, the insect problem decreased by 80% and no other medication was concluded. According to these conclusions, it was concluded that the hygiene-cleaning rules of the establishments in Çanakkale province were largely adhered to and the environmental health was fought with insects.

**Keywords:** Biyosidal Application, Workplace spraying, Vector, Çanakkale

## **Giriş**

Dünya nüfusunun artması, ticaretin gelişmesiyle birlikte insanların beslenme alışkanlıklarının artışı beraberinde farklı sorunları getirmiştir. Gıda üretilen alanların artması ve üretilen gıdaların sağlıklı bir şekilde saklanması oldukça önemli bir hale gelmiştir. Gıda üreten ve saklayan işyerlerinde temizlik ve hijyen gibi konular ürünlerin güvenliği açısından oldukça önem arz etmektedir (Akbaba ve ark., 2017). Bu alanlarda öne çıkan sorunlardan biri de vektör olarak isimlendirilen farklı gruplardaki böcek ve haşerelerdir. Bu canlılar hem gıda ürünlerinin bozulmasına hem de hastalıkların yayılmasına neden olmakta ayrıca insanlarda alerjik reaksiyonlara sebep olmaktadır (Talay ve ark., 2008; Yücesan ve ark., 2013; Doğan ve ark., 2018). Geçmişte gerçekleşen birçok savaşta vektörler tarafından taşınan hastalıklar sebebi ile hayatını kaybedenlerin sayısının, savaşlarda ölenlerden daha fazla sayıda olduğu bilinmektedir (Çetin, 2015; 2016). Çok sayıda canlı grubu arasında genellikle parazitli bir canlıdan, sağlıklı bir canlıya hastalık etmeninin (bakteri, virüs, mantar vb.) bulaşmasına neden olan canlıya vektör denilmektedir. Kısaca vektör yalnızca hastalığı değil hastalığa neden olan paraziti taşıyarak da hastalığın yayılmasına neden olur. Vektör olarak isimlendirilen canlılar içerisinde Arthropoda şubesine bağlı böcekler oldukça önemli bir konuma sahiptir. Böcekler dünyada en çok tür çeşitliliğine sahip hayvanlardan biri olarak bilinmektedir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda 1 milyondan fazla böcek türü tanımlanmıştır ve dünyadaki hayvan varlığının 2/3 oluşturan böcek türlerinin sayısının 5 ile 50 milyon arasında olduğu düşünülmektedir (Chandra, 2011). Her yıl binlercesi yeni tür olarak bu sayıya eklenmektedir. Sivrisinekler, karasinekler, hamam böcekleri, pireler vb. bu grupta yer almaktadır. Böcekler farklı beslenme şekilleri olan canlılardır. Özellikle organik maddece zengin alanlarda beslenen türler birçok hastalık etmeni için vektör olma özelliği taşıyabilirler. Hızla üremeleri, kısa hayat döngüsüne sahip olmaları, kanatları yardımıyla uzak mesafelere uçabilmeleri, mekanik darbelere, hastalıklara ve radyasyona karşı oldukça dirençli olmaları, insektisitlere direnç geliştirmeleri gibi özellikleri nedeniyle vektör olma potansiyelleri daha da artmaktadır (Rust ve Reiersen, 1991; Ravault ve ark., 1993; Yılmaz ve Tunaz, 2013; Moges ve ark., 2016). Hexapoda sınıfına bağlı böcekler içerisinde ise Dictyoptera takımından olan ve hamam böcekleri olarak adlandırılan Blattidae ve Blattellidae familyalarına ait türler ise gıda üretimi ve saklanması üzerine çalışan işyerlerinde oldukça önemli bir sorun olarak bilinmektedirler. Hamam böcekleriyle savaşım, sağlık ve hijyen bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Bu böcekler devamlı olarak mikrop ve bakteri taşıyarak hastalıklara yol açmaktadır (Tarakçı ve Türel, 2009). Bu zararlılar ile yapılacak mücadele çalışmalarında ise oldukça seçici, kalıntı süresi kısa olan insan ve çevre sağlığına en az etkili mücadele yöntemlerini tercih etmek oldukça önemli bir konudur. Bu mücadele çalışmalarını yürütmek için ise yeterli bilgi birikimi ve donanıma sahip kişi ve kuruluşların görev alması oldukça önemlidir. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada, Çanakkale il sınırları içerisinde faaliyet gösteren gıda üretimi ve saklaması üzerine çalışan işyerlerindeki mevcut durumun ortaya konması ve yürütülen mücadele çalışmalarında elde edilen sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

Çalışmanın materyalini Çanakkale il sınırları içerisinde yer alan gıda işleme ve saklama üzerine çalışan pastane, fırın, lokanta ve restoran gibi işletmeler oluşturmuştur. Buradaki sorunları ve sorunlara nasıl çözüm bulduklarını saptamak amacıyla hazırlanan işyerleri anketi ve bu ankete katılan işletmeciler veya sorumlu kişilerden oluşmuştur. Bu işyerlerindeki sorunları saptamak amacı ile işletmecilere Çizelge 1'deki sorular sorularak cevap aranmıştır. Ayrıca işletmecilere çalışan sayısı, çalışanların yaşları, eğitim durumları ve ilaçlamaları kendileri mi yoksa ticari ilaçlama firmalarına yaptırdıkları, ilaçlamaları ne sıklıkta yaptırdıkları ve sonuç olarak memnuniyet durumları sorularak cevap aranmıştır. Bu çalışmaları yapmak amacı ile yaklaşık 40 işyeri ziyaret edilerek bu işyerlerinde çalışan öncelik işletme sahibi ya da sorumlu kişilerce anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması yapılan işyerlerinin isimleri gizli kalmak koşulu ile yapılan çalışmalarda, ankete katılan işletmelerin 30'u lokanta, restoran, fastfood restoranı ve dönerci şeklinde ve 10'u ise simitçi, fırın ve pastane şeklinde işlenmiş gıda üreten ve satan işletmelerdir. Çalışmada anketlere cevap vermeyen işletmeler ise çalışma dışında tutulmuşlardır. Çalışmalar 2018-2019 yıllarında ve Çanakkale merkeze bağlı işletmeler üzerinde yürütülmüştür.

## Çanakkale İli İşyeri İlaçlama Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

Çizelge 1. Servis Gözlem Raporları Hijyen Raporu

|   |
|---|
| Tüm Pest Kontrol Ekipmanları faal ve yerlerinde   |
| Kapılar devamlı kapalı olacak şekilde tasarlanmış |
| Pencerelerde sineklik takılı                      |
| Duvar ile ürünler arasında yeterli mesafe var     |
| Yaşam ve çalışma alanları temiz ve düzenli        |
| Zemin giderleri yeterli                           |
| Yerlerde ve ofislerde gıda kalıntısı yok          |
| Aydınlatma yeterli                                |
| Çöp kutuları ağzı kapalı                          |
| Sinek tuzakları temiz ve çalışıyor                |

### **Bulgular ve Tartışma**

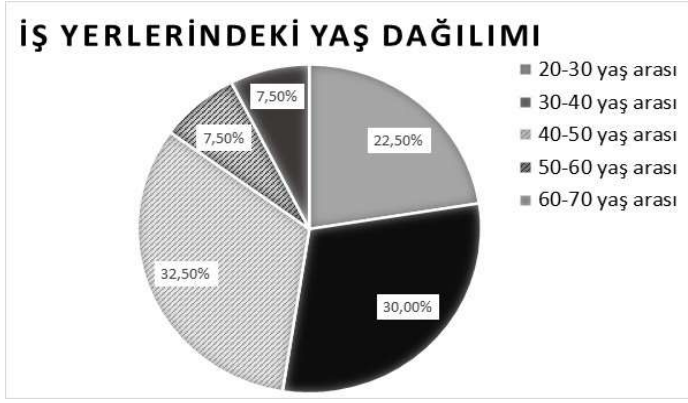
Çalışmaların sonuçları değerlendirildiği zaman, 40 işletme üzerine yapılan anket çalışmalarında, işyeri sahipleri ve çalışmaların; %25'inin ilkokul mezunu olduğu, %40'ının lise mezunu, %7.5'inin ön lisans ve %25'inin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Ankete katılanların %30'u çalıştığı işletme üzerine eğitim almış ve profesyonel olarak bu işi yaptığını bildirmiştir. Ankete katılanların yaş aralığına bakıldığında, 9 kişinin 20-30 yaş arası olduğu ve bu rakamın ise %22.5 oranına karşılık geldiği; 12 kişinin 30-40 yaş arası olduğu ve bunun % 30 oranına karşılık geldiği; 13 kişinin 40-50 yaş arası olduğu ve % 32.5 oranına karşılık geldiği; 3 kişinin 50-60 yaş aralığına karşılık geldiği ve bunu ise oransal olarak %7.5 olarak ayrıldığı ve 3 kişinin ise 60-70 yaş aralığında olduğu ve oransal olarak %7.5 ile anketlerde temsil edildiği belirlenmiştir (Çizelge 2, Şekil 1).

İşletme çalışanlarının öğrenim durumlarına baktığımız zaman ise 12 kişinin ilköğretim mezunu olduğu ve bu rakamın katılımcıların %25'ine karşılık geldiği; 16 kişinin Lise mezunu olduğu ve katılımcıların %40'ını temsil ettiği; 10 kişinin ise Üniversite mezunu olduğu ve katılımcıların %25'ini temsil ettiği belirlenmiştir (Çizelge 2, Şekil 1). Çalışma sonuçlarına göre orta yaş grubu olan 40-50 yaş grubuna ait kişilerin daha çok işletme sahibi veya sorumlu müdür olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Çanakkale ili İş Yerlerine Göre Yaş Dağılımı

|                 |        |         |
|-----------------|--------|---------|
| 20-30 Yaş Arası | % 22.5 | 9 kişi  |
| 30-40 Yaş Arası | % 30   | 12 Kişi |
| 40-50 Yaş Arası | % 32.5 | 13 Kişi |
| 50-60 Yaş Arası | % 7.5  | 3 Kişi  |
| 60-70 Yaş Arası | % 7.5  | 3 Kişi  |
| Toplam          | %100   | 40 Kişi |

Yapılan anket ve gözlemler sonucunda vektör mücadelesi yapılan işletmelerde işyerlerini düzenli olarak her gece iş bitiminde temizlendiği zaman ve haftalık olarak yapılan genel hijyen ve temizlik kurallarına dikkat eden işyerlerinde ilaçlamaların etki durumunun 31 işyerinde %77.5 oranında etkili olduğu ve 9 işyerinde ise kısmi oranda (%22.5) etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Çanakkale ili İş Yerlerine Göre Yaş Dağılımı Grafiği

Çizelge 3. İş yerlerindeki ilaçlamanın etki durumu

| Etki Durumu  | Oran (%) | İşyeri Sayısı |
|--------------|----------|---------------|
| Etkili       | %77.5    | 31 İşyeri     |
| Kısmi Etkili | %22.5    | 9 İşyeri      |
| Toplam       | %100     | 40 İşyeri     |

Gözlemler sonucunda işletme sahiplerinin tamamı (40 işyeri), işyerlerini sertifikalı profesyonel ilaçlama şirketlerine ilaçlamaları yaptırdıklarını belirtmişlerdir. Bu işletmelerden ilaçlamaları aylık düzenli olarak ilaçlatanların oranı %82.5 (33 işyeri) olmuş, 7 işyeri (%17.5) ise ilaçlamalarını üç ayda bir olarak yaptırdıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4).

Çizelge 4. İşyerleri ilaçlama periyodu yüzdeleri

| İlaçlama Periyodu | Oran (%) | İşyeri Sayısı |
|-------------------|----------|---------------|
| Düzenli (Ayda 1)  | %82.5    | 33 İşyeri     |
| 3 ayda 1          | %17.5    | 7 İşyeri      |
| Toplam            | %100     | 40 İşyeri     |

## Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, Çanakkale ilinde işyerlerinde önemli sorunlardan biri olarak vektörlerin olduğu ve bu vektörler içerisinde böceklerin önemli bir konumda olduğu gözlenmiştir. Bu vektörler ile mücadele konusunda işyeri sahiplerinin genellikle genel temizlik ve pestisitlerle mücadele şeklinde çözüm bulmaya çalıştıkları belirlenmiştir. İlaçlamalar konusunda işyeri sahiplerinin kısmen bilgili oldukları ama genel anlamda yetersiz oldukları, ancak ilaçlama işlerinde ise çözümü profesyonel ilaçlama şirketlerine yaptırarak çözüm bulmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Temizlik ve hijyene dikkat edilerek böceklerin barınmasını ve çoğalmasını engellemeye çalıştıkları, böylece ilaçlamalardan elde edecekleri faydayı arttırmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Çalışmalar süresince yapılan anketlerde Çanakkale ilinde gıda üretim alanlarında çalışanların 30 ile 50 yaş aralıklarında oldukları, eğitim seviyesinin değişmekle birlikte daha çok lise mezunu düzeyinde oldukları belirlenmiştir. Bu işletmecilerin vektör problemleri konusunda kısmen bilinçli oldukları ve bu zararlılarla mücadele için genelde ilaçlama şirketlerini seçtikleri ve bu şirketlere işyerlerini genellikle düzenli olarak ilaçlattıkları ve ilaçlama sürelerinin aylık ya da üçer aylık periodlarda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca işletmeciler yapılan bu ilaçlamaların büyük oranda etkili olduğunu veya kısmen etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak Çanakkale ilinde gıda üretme ve işleme üzerine faaliyet gösteren yaklaşık 40 işyerinde yapılan gözlemlerde, işyeri çalışanlarının vektör problemleri konusunda kısmen bilinçli oldukları, sorunun çözümü için profesyonel destek aldıkları ve yapılan mücadele sonucunda ise genellikle başarılı oldukları belirlenmiştir. Ancak bu gözlemlerin resmi rakamlar ile doğrulanması ve daha kapsamlı çalışmalar yapılarak sonuçların ilgili kuruluşlarca paylaşılması oldukça önemli bir konudur.

## Kaynakça

- Akbaba, M., Ötügen, V.R., 2017. Biyosidal uygulayıcılarında iş sağlığı ve güvenliği Türkiye klinikleri. *Journal of Public Health-Special Topics*. 3 (3): 105–10.
- Çetin H., 2015. Hastane İnfeksiyonlarının Önlenmesinde Vektör Mücadelesinin Önemi. *Türk Parazitoloji Dergisi*. 39(3): 227–230.
- Çetin H., 2016. Kent Zararlıları-Biyoloji, Ekoloji ve Mücadele Yöntemleri (Vektörler ve Diğerleri), (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Antalya.
- Chandra K., 2011. Insect Fauna of States and Union Territories in India. *Envis Bull*. 14 (1): 189–218.
- Doğan Tiryaki H., Seker, N., Yazici, Y., Duman A., Tarım E., Demirel A.C., 2018. Pestisit Maruziyeti Olan İlaçlama Çalışmalarında Hipertansiyon Sıklığı ve İlişkili Faktörler. *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 81(3): 84–90.
- Moges F., Eshetie S., Endris M., Huruy K., Muluye D., Feleke T., Silassie F.G., Ayalew G. ve Nagappan R., 2016. Cockroaches as a Source of High Bacterial Pathogens with Multidrug Resistant Strains in Gondar Town, Ethiopia. *BioMed Resea. Int*. 1: 1–6.
- Rivault C., Cloarec A., Le Guyader A., 1993. Bacterial load of cockroaches in relation to urban environment. *Epidemiol. Infect.*, Apr. 110(2): 317–325.
- Rust, M. K., Reiersen D. A., 1991. Chlorpyrifos resistance in German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) from restaurant. *Journal of Economic Entomology*. 84(3):736–40.
- Talay F., Kurt B., Tuğ T., 2008. Allerjik ve Allerjik Olmayan Astımlı Hastaların Klinik Özellikleri ve Solunum Fonksiyonlarının Karşılaştırılması. *Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 3:15–20.
- Tarakçı Ü., Türel İ., 2009. Halk Sağlığı Amaçlı Kullanılan Pestisitlerin (Biyosidal) Güvenilirlik Standartlarının Karşılaştırılması. *Y.Y.U. Vet. Fak. Derg.* 20 (1) 11–18.
- Yılmaz Y. B., Tunaz H., 2013. Fumigant toxicity of some plant essential oils and their selected monoterpenoid components against adult American cockroach, *Periplaneta americana* (Dictyoptera: Blattidae). *Türk. Entomol. Derg.* 37 (3): 319–328.
- Yücesan B., Kurt M., Sezen F., Subaşı S.A., 2013. İlaçlama Sektöründe Çalışan İşçiler ile Zehirlenme Şüphesi Görülen Hastaların Kolinesteraz Seviyelerinin Belirlenmesi. *Türk Hij. Den. Biy. Derg.* 70(1): 7–14.



## **Ekonomik Karmaşıklık Endeksi-Ticari Krediler İlişkisi: Türkiye Örneği**

**Hakan ERYÜZLÜ<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-3715-0021>

**Özlem GÜLTEKİN<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-7608-7697>

<sup>1</sup>İskenderun Teknik Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Ekonomi Bölümü

\*Sorumlu yazar: [hakan.eryuzlu@iste.edu.tr](mailto:hakan.eryuzlu@iste.edu.tr)

### **Özet**

Devletlerin daha az etkin olduğu ve deregülasyon süreçlerinin gün geçtikçe arttığı modern ekonomik yapılarda ticaret bankaları özel sektörün en önemli finansörü konumundadır. Kredi kanalı ile finansman sağlanan özel sektörün başarısı da ülkenin ekonomik performansını belirlemektedir. Ekonomik performansın başarısı, üretim hacminin artması yanında üretilen ürünlerin çeşitliliğinin ve teknolojik düzeyleri açısından karmaşıklığının artmasıyla da ilgilidir. Bu çalışmada, bir ülkenin ürettiği ürünlerin ne kadar karmaşık (üretim tekniği açısından) ve çeşitli olduğu hakkında fikir veren Ekonomik karmaşıklık endeksi (ECI) ile ticari kredi kullanımları arasındaki ilişki Türkiye ekonomisi özelinde incelenmiştir. Böylece özel sektöre kullanılan kredilerin, ülkenin üretim çeşitliliği ile olası ilişkileri tespit edilmek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Karmaşıklık Endeksi, Ticari Kredi, Bankacılık

### **Economic Complexity Index – Commercial Loans Relationship: In Turkey**

#### **Abstract**

In modern economic structures where states are less effective and deregulation processes are increasing day by day, commercial banks are the most important financiers of the private sector. The success of the private sector financed through the credit channel also determines the economic performance of the country. The success of economic performance is related to the increase in production volume as well as the increase in the diversity and complexity of the products produced in terms of their technological levels. In this study, giving an idea about how complex (in terms of production technique) and diverse products produced by the country; "Economic complexity index" (ECU) and the relationship between trade credit use were examined in particular Turkey's economy. Thus, it is aimed to determine the possible relations of the loans granted to the private sector with the production diversity of the country.

**Keywords:** Economic Complexity Index, Commercial Loan, Banking



## Giriş

Günümüz serbest piyasa ekonomisi sistemi ve deregülasyon süreçlerinin yaygınlaşması, ülkelerin ekonomik başarısını, özel sektörün ekonomik başarılarına endekslemektedir. Özel sektörün finansal kaynaklarının çeşitlenmesi yatırımları da olumlu etkilemektedir. Ülkenin bankacılık sistemi ve buna bağlı olarak finansal sistemi söz konusu finansal kaynak sağlanmasına kredi kanalı ile destek vermektedir. Bankaların kaynaklarının bir bedel karşılığında geri ödenmek üzere ihtiyacı olanlara verilmesi olarak adlandırılan kredi, bankalarca iyi yönetilmesi gerekli bir unsurdur. Ticari krediler iş ve ticaret hayatında kullanılmakta olan ekonomik kaynaklar içinde önemli bir yere sahip olan finansman araçlarıdır. Sektörde faaliyet göstermekte olan birçok şirket mal alımlarının büyük bir kısmını peşin ödmeden kredi ile temin ederler. Bu aşamada ticari kredilerin en önemli kolaylığı hızlıca sağlanabilmesi, limitlerin firmalar için hazır olmasıdır. Ticari krediler firmaların ihtiyaçlarına göre hazırlanmış oldukça geniş çeşitliliğe sahiptirler. Bu kredileri nakdi krediler ve gayri nakdi krediler olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılırlar. Nakdi krediler tüzel ve gerçek kişilere verilen borç parayı ifade ederken, gayri nakdi krediler, bir işin yapılması veya bir yükümlülüğün yerine getirilmesine ilişkin bankanın müşterinin yerine taahhütte bulunması veya garanti vermesi olarak ifade edilebilir.

Ekonomik karmaşıklık endeksi (ECI), bir ülkenin ürettiği ürünlerin ne kadar karmaşık (üretim tekniği açısından) ve çeşitli olduğu hakkında fikir veren endekstir. Bu kapsamda ECI'nın yüksek olması ülkede üretilen ürünlerin karmaşıklık ve çeşitliliğinin yüksek olması anlamındadır. Hiç kuşkusuz bu tip ürünleri üretebilmek için yüksek teknoloji ve sermaye gerekmektedir. Bir başka tanımla ECI; ülkenin ürettiği ve ihraç ettiği ürünler için ne kadar bilgi yoğun olduğu anlamındadır (Hausman vd., 2018:20). Bu sebeple Dünya genelinde ECI endeksi yüksek olan ülkelerin gelişmiş ülkeler olduğu gözlenmektedir. Birçok araştırmacı ECI'nın önemli bir gösterge olabileceği görüşündedir. Örneğin Stojkoski ve Kocarev (2007), ECI'nın ekonomik büyüme için önemli bir endeks olduğu görüşündedirler. Çünkü ülkenin ürettiği mal ve hizmetlerdeki bilgi düzeyi arttıkça; karmaşıklığı ve çeşitliliğinin artması diğer ülke ürünleri ile olan ikame ihtimalini azaltmaktadır. Böylece ECI için kısa ama geniş anlamlı bir tanımla yapılırsa; ECI bir ülkenin teknik bilgiyi kullanma kapasitesi olarak tanımlanabilir (Gaberli, 2018:67).

ECI geniş bir literatüre sahip değildir. ECI üstündeki çalışmalar genellikle büyüme ve patent üstündeki ilişkileri üzerine yoğunlaşmaktadır. Büyüme üstüne yapılan çalışmalar incelendiğinde; McMillan ve Rodrik'e göre (2011), ülkelerin sanayi üretimlerini geliştirme ve daha karmaşık ürünleri üretme yeteneklerindeki farklılıklar, neden hangi ülkelerin geliştiği hangi ülkelerin geri kaldığı sorusunun cevabını da vermektedir. Poncet ve Starosta De Waldemar (2013), literatürdeki diğer çalışmaları da baz alarak, karmaşık ürünlerde uzmanlaşan ülkeler, diğerlerine göre daha hızlı ekonomik büyüme gerçekleştirmektedir sonucuna varmışlardır. Albeaik vd. (2017), çalışmalarında ECI'da meydana gelen bir standart sapma artışının ekonomik büyüme oranına %4 ile %5 arasında katkı yaptığını tespit etmişlerdir. Çeştepe ve Çağlar (2017), çalışmalarında ECI ile kişi başına GSYİH arasındaki ilişkiyi araştırmış ve Türkiye için çıkarımlarda bulunmuşlardır. Çalışmalarına göre; eğer Türkiye, Japonya veya G.kore gibi ürün çeşitliliğine sahip olsa büyüme oranının çok daha yüksek olacağını savunmuşlardır. Soyyiğit (2018), OECD kurucu ülkelerinde, ECI ile kişi başına GSYİH arasındaki ilişkileri panel eşbütünleşme yöntemi ile analiz etmiştir. Panel genelinde herhangi bir ilişkiye rastlamazken, Yunanistan, Avusturya, İrlanda, Kanada ve ABD için ülke özelinde ilişki varlığı, Norveç içinse ülke özelinde ilişki olmadığı sonuçlarına ulaşmıştır. Gao ve Zhou (2018), ECI'yı Çin'in illeri(bölgeleri) için ayrı ayrı tahmin etmişler ve yine ECI ile büyüme arasında ilişki tespit etmişlerdir.

ECI'nın literatürde araştırıldığı bir başka alanda ülkelerin geliştirdikleri bilgiye dayalı çalışmalar veya fikri sınai mülkiyet hakları adı altında özetlenecek değerlerdir. Patent, faydalı model vb. başvurular ülkelerdeki yeni ürünlerinde (özellikle ihraç potansiyeli yüksek) kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu bakımdan değerli patent vb. çalışmalar yapan ülkelerde daha çeşitli ürünlerin üretilmesi beklenir. Gaberli (2018), çalışmasında G7 ülkeleri için, fikri mülkiyet hakları ve Ar-GE çalışmalarına yapılan harcamalar ile ihracat ve ECI ilişkilerinin analiz etmiştir. Analizler sonucunda fikri mülkiyet haklarına yapılan harcamaların, yüksek teknoloji gurubu malların ihracatı ve ECI arasında pozitif ilişkiler tespit etmiştir. Ivanova vd. (2017), 34 OECD ülkesi, BRICS ülkeleri ve bazı gelişmekte olan ülkeler (Arjantin, Hong Kong, Endonezya, Malezya, Romanya ve Singapur) için panel yöntemiyle; ECI, patent karmaşıklık endeksi ve üçlü sarmal karmaşıklığı (THCI) ilişkilerini test etmişlerdir.

Japonya’da her üç endekste en yüksek seviyede tespit edilmiş ve endekslerin birbiri ile bağlantılı olduğunu da belirtmişlerdir. Sweet ve Eterovic (2019), panel regresyon analizi yöntemiyle 70 ülke için, ECI ve patent arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sonuçta ekonomik karmaşıklık ve verimlilik arasında önemli ilişkiler bulduklarını belirtmişlerdir.

ECI ile alakalı diğer çalışmalar da, Rodriguez ve Martinez (2019), 120 ülke için ECI ve internet kullanımlarını incelemiş ve internet kullanımının ürün karmaşıklığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Mealy vd. (2019), ABD ve İngiltere üzerindeki araştırmalarında ECI ve ürün karmaşıklık endeksi arasındaki ilişkileri incelemiş, her iki endeksinde ekonomik gelişmede önemli olduğunu savunmuşlardır. Tuğba ve Güneş (2018), Türkiye için ECI, reel efektif döviz kuru ve dış ticaret haddi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmaları sonunda üç değişken arasında da ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda ECI’den döviz kuruna doğru da nedensellik tespit etmişlerdir. Ferraz vd. (2018), Latin Amerika ve Asya ülkeleri için ECI ve insani gelişme arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Değişken ölçekli iade ve veri zarflama analizi sonunda ECI değeri yüksek olan ülkelerin insani gelişme endekslerinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Azam (2017), 124 ülke için IQ seviyeleri ve ECI arasındaki ilişkinin varlığını araştırmıştır. Yaptığı panel analizler sonunda iki değişken arasında ilişki tespit etmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışmada kullanılan, ekonomik karmaşıklık endeksi (ECI) verileri Harvard Üniversitesi Ekonomik Karmaşıklık Atlası veri tabanından, ticari krediler verileri ise Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) veri tabanından elde edilmiştir. Seriler yıllık olup Türkiye için 1988-2019 dönemini kapsamaktadır.

Serilerin öncelikle birim kök testleri (durağanlık) yapılmıştır. Serilerin durağanlıklarını denemek amacıyla iki birim kök testi kullanılmış olup bunlar; Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Zivot-Andrews testleridir. Veriler Seriler için simetrik nedensellik ilişkileri sınanmıştır. Serilerin eşbütünleşme ilişkisi test edilmeden nedensellik ilişkileri test edilmiş bu sebeple Toda-Yamamoto testi uygulanmıştır. Klasik Granger nedensellik testinde, serilerin durağan olması şartı bulunur. Bir de durağan olmayan serilerin aralarında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi olması durumunda VAR değil hata düzeltme modeli olan VECM modeller üzerinden Granger nedensellik testi yapılır. Toda-Yamamoto nedensellik bu iki durumunda dikkate alınmadığı daha esnek bir testtir. Toda-Yamamoto nedensellik testinde, VAR modelin gecikme uzunluğu (k) ve analize alınan serilerin en büyük durağanlık mertebesini (dmax) dikkate alarak k+ dmax boyutunda bir VAR model kurulur. İlgili model aşağıdaki denklemlerden oluşmaktadır;

$$Y_t = \alpha_{10} + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^d \vartheta_{1j} X_{t-j} + \sum_{j=k+1}^d \theta_{1j} X_{t-j}$$
$$X_t = \alpha_{20} + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^d \vartheta_{2j} X_{t-j} + \sum_{j=k+1}^d \theta_{2j} X_{t-j}$$

Model, X, Y’nin Granger nedeni değildir temel hipotezi testleri ile sonuçlandırılmaktadır. Buna göre birinci denklemde, ikinci denklemde  $\alpha_{1i}=0$  hipotezini Wald testi ile sınanır. Analizde Wald testi k serbestlik dereceli Ki-kare dağılımına uymaktadır.

## Bulgular ve Tartışma

Serilerin ADF durağanlık testi sonuçları tablo 1’de verilmiştir;

Tablo 1: ADF Durağanlık Testi Sonuçları

| Seri              | Sabitli          | Sabitli ve Trendli |
|-------------------|------------------|--------------------|
| ECI seviyesinde   | -1.8419[0.3535]  | -2.0389[0.5556]    |
| ECI 1. fark       | -7.5133[0.0000]  | -7.3821[0.0000]*   |
| Kredi seviyesinde | -1.8301[0.3589]  | 4.5947[1.0000]     |
| Kredi 1. Fark     | -0.8762[0.7795]  | -2.6074[0.2798]    |
| Kredi 2. Fark     | -5.7124[0.0001]* | -3.0395[0.1445]    |

Tabloda 1’deki değerler; test istatistiği (uygun gecikme uzunluğu) olasılık değeri olarak verilmiştir. ADF birim kök testi sonuçlarına göre, ECI 1. Farkında sabitli ve trendli durağan; krediler ise 2. Farkında sabitli durağandır. Bu durumda, ADF testine göre ECI I (1) ve kredi I (2)’dir.

Serilerin aynı zamanda, kırılmaya izin veren ZivotAndwers testi ile de durağanlıkları sınanmıştır. ZivotAndwers testinin sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 2: ZivotAndwers Birim Kök Testi Sonuçları

| Seri              | Test İstatistiği | Kırılma Zamanı |
|-------------------|------------------|----------------|
| ECI seviyesinde   | -3.2480(4)       | 2015           |
| ECI 1. fark       | -3.8214(4)*      | 2005           |
| Kredi seviyesinde | -2.9872(4)       | 2010           |
| Kredi 1. Fark     | 2.6284(4)        | 2013           |
| Kredi 2. Fark     | 6.0722(4)*       | 2000           |

Sonuçlara göre ECI 1. Farkında; kredi ise yine 2. Farkında durağan çıkmış ve ADF testi ile aynı sonuçlar elde edilmiştir. Bu durumda iki seriden ECI I (1) ve kredi I (2) sonuçları kesinleşmiştir.

Serilerin en yüksek durağanlık derecesi I (2) olarak tespit edilmiştir. Serilerin VAR modelindeki optimum gecikmesi ise 1 gecikme olarak tespit edilmiştir. Bu durumda Toda-Yamamoto testi için Dmax 2+1=3 olarak belirlenmiştir. Bu bilgiler kısıtında Toda-Yamamoto testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir;

Tablo 3: Nedensellik Testi Sonuçları

|           | dMAX | Chi-sq | Anlamlılık | Sonuç           |
|-----------|------|--------|------------|-----------------|
| KRD → ECI | 3    | 5.1518 | 0.0761     | Nedensellik var |
| ECI → KRD | 3    | 4.0321 | 0.1332     | Nedensellik yok |

Toda-Yamamoto testi sonuçlarına göre tek taraflı nedensellik tespit edilmiştir. Buna göre ekonomik karmaşık endeksinden, ticari kredilere doğru nedensellik yok iken; ticari kredilerden, ekonomik karmaşıklık endeksine doğru nedensellik mevcuttur. Bu durumda ticari kredi kullanımı, ekonomik karmaşıklık endeksinin Granger nedenidir.

## Sonuç ve Öneriler

Ticari krediler, ticaret bankaları tarafından özel sektöre kullandırılan kredilerdir. Birçok çeşidi olmasına karşın temelde özel sektörün ciddi bir finansman argümanı olarak kullanılmaktadır. Özel sektör ticari krediler ile gerek yatırımlarını finanse edebilir gerekse borçlarını finanse edebilir. Bu haliyle günümüz modern ekonomi sistemi olan serbest piyasa ekonomisi sisteminin de önemli bir parçası

konumundadır. Uluslararası finansal sistemde ticaret bankalarının bu rollerini büyütmelerine yardım etmektedir.

Modern ekonomik toplumlarda devlet daha çok ekonomik kaynakların yaratıcısı değil yönlendiricisi konumundadır. Söz gelimi alınan ekonomik kararlar ile toplam talep ve arz etki edilerek ya da yatırımların istediği alana yönlendirmek için çeşitli politikalar yapılarak ülke üretimi arttırılmaya çalışılmaktadır. Çok açıktır ki yatırımları daha çok özel sektör üstlenmektedir. Bu durumda özel sektörün yatırımlarının ülke üretimini arttıracak ya da ülke üretimine katma değer yaratacak seviyelerde olması için gerekli finans kaynağı da bankalar tarafından, kredi karşılığı, sağlanmaktadır. Fakat kredilerin daha çok kullanılması veya daha az kullanılması ile üretim arasında genel bir ilişki kurmak çok zordur. Çünkü özel sektörün kullandığı kredilerin, nerelerde hangi amaçlarla kullanıldığı takip edilemez.

Bu çalışmada ticari kredi kullanımının ülkedeki üretim artışı ile alakalı olup olmadığı araştırılmamıştır. Bunun yerine daha spesifik ölçekte ticari kredi kullanımı ile aynı dönemde ülkede üretilen mal çeşitliliği arasındaki ilişkiler hedef alınmıştır. Bu kapsamda ekonomik karmaşıklık endeksi temel araştırma araçlarından bir diğeri olarak seçilmiştir. ECI, bir ülkenin ürettiği ürünlerin ne kadar karmaşık ve çeşitli olduğu hakkında bilgi sunan bir endekstir. Bu kapsamda ECI'nın yüksek olması ülkede üretilen ürünlerin karmaşıklık ve çeşitliliğinin yüksek olması anlamındadır. Hiç kuşkusuz bu tip ürünleri üretebilmek için yüksek teknoloji ve sermaye gerekmektedir.

Araştırma ölçeğinde Türkiye için ekonomik karmaşıklık endeksi ve ticari krediler arasında ekonometrik nedensellik analizleri yapılmıştır. Analiz sonucunda ECI'dan ticari kredilere doğru herhangi bir nedensellik tespit edilmemiştir. Fakat ticari kredilerden ECI'ya doğru nedensellik pozitif çıkmıştır. Bu durumda Türkiye için araştırma ölçeğinde ticari krediler ECI'nın Granger nedenidir. Bu kapsamda ticari kredi kullanımının artmasının, Türkiye'de daha çeşitli ve teknolojik tabanlı üretime olumlu etki edebileceği düşünülebilir. Özellikle regülasyon etkilerinin artmasının beklendiği (Covid19 dönemi vb.) kriz dönemlerinde devlet para politikalarının kredi hacmini arttırıcı yönde olması makro göstergelere olumlu etkiler yapabilir. Ayrıca sonuçlar Türkiye'de bankacılık sisteminin ticari kredi kanalının doğru yatırımlara dönüşebildiğinin göstergesidir.

## Kaynakça

- Complexity Index. Arxiv Preprint Arxiv:1707.05826.
- Azam, S. (2017). A Cross-Country Empirical Test Of Cognitive Abilities And Innovation Nexus. *International Journal Of Educational Development*, 53, 128-136.
- Çeştepe, H., & Çağlar, O. (2017). Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 992-1000.
- Ferraz, D., Morales, H. F., Campoli, J. S., Oliveira, F. C. R. D., & Rebelatto, D. A. D. N. (2018). Economic Complexity And Human Development: Dea Performance Measurement In Asia And Latin America. *Gestão & Produção*, 25(4), 839-853.
- Gaberli, Ü. (2018). G7 Ülkelerinde Fikri Mülkiyet Haklarına Yapılan Ödemeler ve Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknoloji İhracatına Etkisi: Bir Panel Veri Analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55(641), 67-82.
- Gao, J., & Zhou, T. (2018). Quantifying China's Regional Economic Complexity. *Physica A: Statistical Mechanics And its Applications*, 492, 1591-1603.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The Atlas Of Economic Complexity: Mapping Paths To Prosperity*. Mit Press.
- Ivanova, I., Strand, Ø., Kushnir, D., & Leydesdorff, L. (2017). Economic And Technological Complexity: A Model Study Of Indicators Of Knowledge-Based Innovation Systems. *Technological Forecasting And Social Change*, 120, 77-89.
- Mealy, P., Farmer, J. D., & Teytelboym, A. (2019). Interpreting Economic Complexity. *Science Advances*, 5(1), Eaau1705.
- McMillan, M. S., & Rodrik, D. (2011). Globalization, Structural Change And Productivity Growth (No. W17143). National Bureau of Economic Research.
- Poncet, S., & De Waldemar, F. S. (2013). Export Upgrading And Growth: The Prerequisite of Domestic Embeddedness. *World Development*, 51, 104-118.
- Rodríguez-Crespo, E., & Martínez-Zarzoso, I. (2019). The Effect Of Ict On Trade: Does Product Complexity Matter?. *Telematics And Informatics*, 41, 182-196.
- Soyyigit, S. (2018). Oecd Kurucu Ülkelerinde Ekonomik Kompleksite Düzeyi ile Kişi Başına Düşen GSYH Arasındaki İlişki: Panel Eşbütünleşme Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 374-392.
- Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The Relationship Between Growth And Economic Complexity: Evidence From Southeastern And Central Europe.
- Sweet, C., & Eterovic, D. (2019). Do Patent Rights Matter? 40 Years Of Innovation, Complexity And Productivity. *World Development*, 115, 78-93.
- Tuğba, A., & Güneş, S. (2018). İhracatın Niteliğindeki Artışın Dış Ticaret Haddine Etkisi: Türkiye Analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 448-462.



## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

Bülent ÖZ<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-8756-5386>

İsa KILIÇ<sup>2\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7406-2245>

Seda ARSLAN<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-8731-8294>

<sup>1</sup> Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

<sup>2</sup> İskenderun Teknik Üniversitesi, İskenderun Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü

<sup>3</sup> İskenderun Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzun Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü

\*Sorumlu yazar: isa.kilic@iste.edu.tr

### Özet

İşletmelerin nitelikli ara eleman ihtiyacını karşılayan en önemli kurumların başında Meslek Yüksekokulları (MYO) gelmektedir. Bu okullarda öğrenim gören öğrencilere; dört yarıyıl boyunca teknik, sosyal ve sağlık alanlarında ihtiyaç duyacağı teorik ve uygulamalı bilgiler verilmektedir. Ticari işletmelerde, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) veya Yeminli Mali Müşavir (YMM) bürolarında çalışan muhasebe ara elemanları, çoğunlukla MYO Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programı mezunlarından oluşmaktadır. Bu program öğrencilerinin, müfredat kapsamında almış oldukları teorik bilgileri uygulayabilecekleri zorunlu staj dönemi bulunmaktadır. Bu çalışma, Muhasebe ve Vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesi ve sonrası düşüncelerinin belirlenip karşılaştırılması, varsa staj sürecinin iyileştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda İskenderun Teknik Üniversitesi bünyesinde bulunan MYO'larında öğrenim gören Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programı öğrencilerine, 2019 yılı Mayıs ayında staj öncesi ve 2019 yılı Eylül ayında staj sonrası düşüncelerini belirlemeye yönelik bir anket formu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; staj öncesinde muhasebe derslerini seven öğrencilerin stajın kendilerine muhasebe sürecini başından sonuna kadar izleme imkânı sunacağına inandıklarına, staj sonrasında ise stajın öğrencilere mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmelerine katkı sağladığına dair bulgular elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Staj

**JEL Kodları:** I230, M410, M59

## Comparison of pre- and post - internship thought of associate degree students studying in accounting and taxation: The Case Of İskenderun Technical University

### Abstract

Vocational Schools are one of the most important institutions that meet the qualified intermediate staff needs of enterprises. To the students studying in these schools; During four semesters, the theoretical and applied information that will be needed in the fields of technical, social and health are given. Accounting intermediaries working in commercial enterprises, in the offices of Certified Public Accountant or Certified Public Accountant, mostly consist of graduates of vocational school accounting and tax applications program. There is a compulsory internship period in which students of this program can apply the theoretical knowledge they have received within the scope of the curriculum. This study aims to determine and compare the pre- and post-internship thoughts of associate degree students studying in the field of Accounting and Tax, and to contribute to the improvement of the internship process, if any. For this purpose, a questionnaire form was applied to the students of the Accounting and Tax Applications program studying at vocational schools within the body of İskenderun Technical University, to determine their thoughts before the internship in May 2019 and after the internship in September 2019. According to the research results; Findings were obtained that the students who liked the accounting courses before the internship believed that the internship would provide them with the opportunity to monitor the accounting process from the beginning to the end, and that the internship contributed to the students to learn the thoughts of the professionals about the future of the profession after the internship.

**Keywords:** Vocational School, Accounting and Tax Applications, Internship

**JEL Codes:** I230, M410, M59

## **Giriş**

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sanayi ve hizmet sektörlerinde karşılaştıkları önemli sorunlardan birisi, vasıflı ara eleman eksikliğidir. Gelişmiş ülkeler, bu eksikliği karşılayan mesleki ve teknik eğitim kurumlarına daha fazla önem vermektedirler. Özellikle birçok gelişmiş ülkede ekonomik kalkınmanın itici gücü, bu kurumlarda yetiştirilmiş ara elemanlar olmuştur (Büte, 2010). Ülkemizde hem teknik hem de sosyal programlar olmak üzere ara eleman ihtiyaçları genel itibarıyla meslek yüksekokulları tarafından karşılanmaktadır. Meslek Yüksekokulları, mesleki eğitim veren ve uygulamaya yönelik meslek elemanı yetiştiren yükseköğretim kurumlarıdır. Eğitim süresi 2 yıldır ve mezun olan öğrencilere, bağlı bulunduğu üniversiteden ön lisans derecesinde diploma verilmektedir (www.mevzuat.gov.tr). Ülkemizde, önlisans düzeyinde eğitim veren meslek yüksekokulları programlarının herhangi birisinden mezun olabilmek için o müfredattaki tüm dersleri vermekle birlikte bazı üniversitelerde 1. sınıftan bazılarında da 2. sınıftan sonra 30 iş günü staj yapmaları zorunludur.

Staj; kurumsal anlamda bir meslek bilgisine sahip olan kişilerin, almış oldukları akademik bilgileri kendi yaşamında kullanma ve deneme, edindiği bilgileri yaparak-yaşayarak davranışa dönüştürme deneyimi şeklinde tanımlanabilir (Çetin, 2005). Çeşitli alanlarda verilmiş olan mesleki eğitimler ile işletmelerin ara eleman ihtiyacını karşılamayı hedefleyen MYO'lardaki programlardan biri de, ön muhasebe elemanı ihtiyacını karşılayan muhasebe ve vergi uygulamaları programıdır. Nitekim, muhasebe ve vergi bölümü ön lisans mezunları, aldıkları iki yıllık eğitimlerle uzun yıllardan beri ülkemiz işletmelerinin ön muhasebe elemanı ihtiyacını karşılamış ve karşılamaya da devam etmektedir (Otlu, vd.2012). Muhasebe eğitiminin amacına ulaşabilmesi, öğrencilere muhasebe teorisi ile ilgili bilgilerin yanında uygulamaya yönelik bilgi ve becerilerin de kazandırılmasına bağlıdır. Bu nedenle iş hayatına uyum sağlamak ve mesleki tecrübe kazanmak açısından staj, muhasebe eğitimin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ayrıca programdan mezun olabilmek için öğrencilerin, 30 iş günü staj yapma zorunluluğu vardır (Demir, 2012)

Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Programlarında Okuyan Öğrenciler (Demir, 2015);

- Özel sektörde faaliyet gösteren işletmelerin muhasebe birimlerinde,
- Kamu sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin muhasebe birimlerinde,
- Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik bürolarında,
- Yeminli Mali Müşavirler'in bürolarında,
- Bankaların ilgili birimlerinde
- Yerel yönetimlerin ilgili birimlerinde, staj yapmaktadırlar.

## **Alanyazın incelemesi**

Karacan ve Karacan (2004), yaptıkları çalışmalarında meslek yüksekokullarında uygulanan staj programları hakkında yapılan araştırma ile öğrencilerin staj hakkındaki fikirleri, düşünceleri ve önerilerinin tespit edilmesi, bu sonuçlar doğrultusunda kimi çözüm ve öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Hereke ilçesinde yer alan Kocaeli Üniversitesi Ömer İsmet Uzunyol MYO Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programı öğrencilerini kapsayan bir anket yöntemi uygulanarak yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin, katıldıkları staj programının kendilerine tecrübe kazandıracağına inandıkları, staj yerinin belirlenmesinde ikamet bölgesine yakın olmaya kıyasla tecrübe kazanma faktörünü daha önemli gördükleri tespit edilmiştir. Stajı, mesleği yakından tanıma olanağı olarak görme imkânı ve teorik bilgilerle uygulamanın karşılaştırılması olarak değerlendiren öğrencilerin sayısının fazla olduğu da araştırmadan elde edilen ve stajın öğrenciler tarafından olumlu görüldüğünü ortaya koyan bir diğer sonuçtur

Tugay ve Ömürbek (2014), Meslek Yüksekokullarının Muhasebe Programlarında verilen meslek derslerinin uygulamada kullanım düzeyleri ile yeterlilik düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi bünyesindeki meslek yüksekokullarının muhasebe programlarından mezun olan ve serbest muhasebecilik faaliyetinde bulunan ya da muhasebecilik stajını başlatmış stajyerleri kapsamakta olup bir anket yöntemi ile yapılmıştır. Ticari belgeler, maliyet muhasebesi, Türk vergi sistemi, genel muhasebe ve iş ve sosyal güvenlik hukuku derslerinin uygulamada kullanılma düzeylerinin yüksek olduğu tespitine varılmıştır.

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

Demir (2015), tarafından yapılan Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Eğitiminde Stajın Önemi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri başlıklı çalışmada; meslek yüksekokullarında yer alan muhasebe ve vergi uygulamaları programlarında okuyan öğrenciler için staj, mesleki gelişimde ve iş ortamını tanımada önemli katkılar sağlamaktadır. Öğrencilerin staj öncesi stajın önemi ve gerekliliği konusunda bilgilendirilmesinin staj döneminin verimli geçmesi açısından büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır.

Tektaş vd. (2016) Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu'nun, Giyim Üretim Teknolojisi, Elektronik Teknolojisi ile Elektrik programlarında öğrenim gören öğrencilerin staj süresince karşılaştıkları durumlar analiz edilmeye çalışılmış ve çözüm önerilerinin geliştirilmesini amaçlamış olup yöntem olarak da anket uygulamasını seçmişlerdir. Araştırma sonucunda; öğrencilerin staj yaptıkları kurumlarda mesleki ve beceri eğitimini yetersiz buldukları, tüm bölümlerde çalışmalarına izin verilmediği ve çalıştıkları bölümlerde deneyim kazanmalarına ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Mehtap Karakoç (2017), tarafından yapılan araştırmada Muhasebe Bilgi Sistemleri bölümlerinde öğrenim gören 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinin muhasebe eğitimi, muhasebe mesleği ve kendi kariyer planları üzerine düşüncelerini belirlemek amaçlanmış olup Ege Bölgesi'nde bulunan Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Muhasebe bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencilerini kapsayan bir anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin uygulamalı bilimler yüksekokulundaki staj imkânları ve sürelerinin yeterli olmasının eğitimlerini olumlu etkilediği, muhasebe derslerinde pratik yapma imkanlarının kısıtlı olmasının eğitimlerini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

### **Araştırma**

#### **Araştırmanın amacı**

Bu çalışma, Muhasebe ve Vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesi ve sonrası düşüncelerinin belirlenip karşılaştırılması, varsa staj sürecinin iyileştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

#### **Araştırmanın kapsamı, yöntemi, verilerin analizi**

Araştırma; İskenderun Teknik Üniversitesi bünyesinde bulunan MYO'lardaki Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programı öğrencilerini kapsamaktadır. Araştırma verilerinin toplanması için birincil kaynaktan veri toplama tekniği olan anket yöntemi uygulanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan anket, öğrencilerin stajla ilgili beklentileri toplanarak derlenmiş ve araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan anketin ilk bölümde, öğrencilerinin staj öncesi ve sonrası düşüncelerini tespit etmek amacıyla hazırlanan 23 soru yer almaktadır. Sorular *1) Kesinlikle Katılmıyorum .... (5) Kesinlikle Katılıyorum* şeklinde 5'li Likert ölçeğiyle hazırlanmıştır. Anketin ikinci bölümünde ise öğrencilerin demografik ve kayıtlı oldukları programla ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik 13 soru hazırlanmıştır.

Araştırma kapsamında bulunan üniversitede iki meslek yüksekokulu bulunmaktadır. 2019 yılı bahar yarıyılında bu meslek yüksekokulların muhasebe ve vergi uygulamaları programlarının 2. sınıflarında kayıtlı bulunan 108 öğrenciye anket uygulanmıştır. Yapılan anketlerden 94'ü çalışmada değerlendirmeye tabi tutularak analiz edilmiştir. Toplanan veriler, SPSS 22 programından yararlanarak parametrik testlerden bağımlı T-testi ve varyans Analizi (ANOVA) uygulanmış ve bağımlı T-testi sonuçlarından yeterince anlamlı farklılık çıkmamıştır. Daha sonra bağımsız T-testi uygulanmış ve çalışmada bu testin sonuçlarına yer verilmiştir. Demografik verilerin analizi için frekans tablolarından faydalanılmış olup soruların güvenilirlikleri için ise güvenilirlik analizi yapılmıştır. Akademik çalışmalarda güvenilirlik katsayısı olarak sıklıkla Cronbach alfa katsayısı kullanılmakta ve genel olarak alfa değerinin 0.70 ve daha yüksek olması, yeterli olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2010:171). Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda, Cronbach alfa katsayısı ( $\alpha$ ) 0.860 olarak hesaplanmıştır. Alpha değerinin oldukça yüksek çıktığı ve dolayısı ile anketin güvenilirliğinin yüksek olduğu gözlenmiştir.



## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

### **Araştırmanın bulguları**

Araştırma kapsamında staj öncesi ve sonrasında anketi yanıtlayan öğrencilere; cinsiyet, yaş, mezun oldukları lise, ortalama aylık gelir, aile ile birlikte yaşanan yer, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba mesleği, programa isteyerek gelip gelmedikleri, muhasebe derslerini sevme durumları ve bu derse ilişkin genel başarı aralığı ile kaçınıcı sınıfta okudukları ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Söz konusu sorulara yönelik cevaplar, Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Demografik değişkenler

|   | STAJ ÖNCESİ |      | STAJ SONRASI |       |
|---|-------------|------|--------------|-------|
|   | N           | %    | N            | %     |
| <b>Cinsiyet</b>   |             |      |              |       |
| Erkek   | 26          | 27.7 | 60           | 72.3  |
| Kadın   | 68          | 72.3 | 23           | 27.7  |
| <b>Yaş Aralığı</b>  |             |      |              |       |
| 18-19   | 16          | 17.0 | 6            | 7.2   |
| 20-21   | 47          | 50.0 | 36           | 43.4  |
| 22-23   | 14          | 14.9 | 29           | 34.9  |
| 24-25   | 7           | 7.4  | 8            | 9.6   |
| 26 +  | 10          | 10.6 | 4            | 4.8   |
| <b>Mezun Olduğunuz Lise</b>   |             |      |              |       |
| Düz Lise  | 28          | 29.8 | 24           | 28.9  |
| Ticaret Meslek Lisesi   | 35          | 37.2 | 31           | 37.3  |
| Anadolu Lisesi  | 13          | 13.8 | 14           | 16.9  |
| Diğer   | 18          | 19.1 | 14           | 16.9  |
| <b>Ailenin Ortalama Aylık Geliri</b>                                    |             |      |              |       |
| 2000 TL'den az  | 47          | 50.0 | 32           | 38.6  |
| 2001-3000 TL  | 33          | 35.1 | 23           | 27.7  |
| 3001-4000 TL  | 8           | 8.5  | 25           | 30.1  |
| 4001-5000 TL  | 3           | 3.2  | 2            | 2.4   |
| 5001 TL +   | 3           | 3.2  | 1            | 1.2   |
| <b>Ailenizle Birlikte Yaşadığınız Yer</b>                               |             |      |              |       |
| Köy-Kasaba  | 20          | 21.3 | 10           | 12.0  |
| İlçe  | 59          | 62.8 | 50           | 60.2  |
| İl  | 10          | 10.6 | 12           | 14.5  |
| Büyükşehir  | 5           | 5.3  | 11           | 13.3  |
| <b>Baba Eğitim Düzeyi</b>   |             |      |              |       |
| İlköğretim  | 44          | 46.8 | 23           | 27.7  |
| Ortaokul  | 27          | 28.7 | 23           | 27.7  |
| Lise  | 15          | 16.0 | 28           | 33.7  |
| Üniversite  | 8           | 8.5  | 9            | 10.8  |
| <b>Anne Eğitim Düzeyi</b>   |             |      |              |       |
| İlköğretim  | 57          | 60.6 | 36           | 43.4  |
| Ortaokul  | 20          | 21.3 | 26           | 31.3  |
| Lise  | 14          | 14.9 | 21           | 25.3  |
| Üniversite  | 3           | 3.2  | -            | -     |
| <b>Babanızın mesleği</b>  |             |      |              |       |
| Muhasebeci  | 3           | 3.2  | 2            | 2.4   |
| Diğer   | 91          | 96.8 | 81           | 97.6  |
| <b>Annenizin mesleği</b>  |             |      |              |       |
| Muhasebeci  | 1           | 1.1  | -            | -     |
| Diğer   | 93          | 98.9 | 83           | 100.0 |
| <b>Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Programına İsteyerek mi geldiniz?</b> |             |      |              |       |
| Evet  | 68          | 72.3 | 66           | 79.5  |
| Hayır   | 26          | 27.7 | 17           | 20.5  |
| <b>Muhasebe ile ilgili dersleri seviyor musunuz?</b>                    |             |      |              |       |
| Evet  | 73          | 77.7 | 73           | 88.0  |
| Hayır   | 21          | 22.3 | 10           | 12.0  |
| <b>Muhasebe Derslerindeki Genel Başarı Aralığınız</b>                   |             |      |              |       |
| FF,FD,DD  | 1           | 1.1  | 3            | 3.6   |
| DC, CC, CB  | 75          | 79.8 | 53           | 63.9  |
| BB, BA, AA  | 18          | 19.1 | 27           | 32.5  |
| <b>Kaçınıcı Sınıftasınız</b>  |             |      |              |       |
| 1   | 2           | 2.1  | -            | -     |
| 2   | 77          | 81.9 | 66           | 79.5  |
| Uzatmalı  | 15          | 16.0 | 17           | 20.5  |

### Staj öncesi T-test sonuçları

Staja gitmeden önce, staj ile ilgili fikir ve beklentileri araştırılan öğrencilerin; cinsiyet, programa isteklilik ve muhasebe ile ilgili dersleri sevme durumları ile ifadeler arasında anlamlı bir ilişki çıkıp çıkmadığını test etmek için t-test yapılmış ve Tablo 2-3-4'deki sonuçlara ulaşılmıştır. Staj öncesinde katılımcı öğrencilerin cinsiyeti ile “*Staj süresince rahatça soru sorabileceğim bir ortamın olması gerektiğini düşünüyorum*” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla, T-test yapılmış ve Tablo 2'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2. Staj süresince rahatça soru sorma gerekliliğini düşünmenin cinsiyete göre farklılaşması

| Cinsiyet | N  | Ort. | S   | sd | t     | p    |
|----------|----|------|-----|----|-------|------|
| Erkek    | 26 | 4.27 | .67 | 92 | -2.47 | 0.02 |
| Kadın    | 68 | 4.65 | .67 |    |       |      |

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “*Staj süresince rahatça soru sorabileceğim bir ortamın olması gerektiğini düşünüyorum*” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (92) = -2.47, p<.05]. Buna göre; kız öğrenciler (ort = 4.65), erkek öğrencilere kıyasla (ort = 4.27) staj öncesinde rahatça soru sorabilecekleri bir ortamın olmasına daha fazla önem vermektedir. Öğrencilerin “*muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmeme*” durumları ile staj ile ilgili beklentileri ölçen sorular arasında anlamlı farklılığı tespit etmek adına, T-test yapılmış ve Tablo 3'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 3. Staj öncesi programa isteklilik T-testi sonuçları

| Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programına isteyerek mi geldiniz? | N     | Ort. | S    | sd | t    | p    |
|--|-------|------|------|----|------|------|
| S1   | Evet  | 68   | 3.97 | 92 | 2.15 | 0.03 |
|  | Hayır | 26   | 3.50 |    |      |      |
| S5   | Evet  | 68   | 4.08 | 92 | 2.05 | 0.04 |
|  | Hayır | 26   | 3.65 |    |      |      |

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S1: Staj ile okulda öğrenmiş olduğumuz bilgileri pekiştirme imkânı bulacağımı düşünüyorum” ve “S5: Staj ile kullanılan temel muhasebe programlarını uygulama imkânı bulacağımı düşünüyorum” sorularına verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [S1 için; t (92) = 2.15, p<.05 ve S5 için; t (92) = 2.05, p<.05]. Buna göre, programa isteyerek gelen öğrenciler (S1 için; ort = 3.97 ve S5 için ort = 4.08), gelmeyenlere kıyasla (S1 için; ort = 3.50 ve S5 için; ort = 3.65) staj öncesinde, staj ile okulda öğrendikleri bilgileri pekiştirebileceklerine ve kullanılan temel muhasebe programlarını uygulayabilme imkânı bulabileceklerine daha fazla inanmaktadır.

Öğrencilerin “muhasebe ile ilgili dersleri sevme durumları” ile stajla ilgili beklentileri ölçen sorular arasında anlamlı farklılığı tespit etmek adına, T-test yapılmış ve Tablo 4'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

Tablo 4. Öğrencilerin muhasebe ile ilgili dersleri sevme durumları T-test sonuçları

| Muhasebe ile ilgili dersleri seviyor musunuz? |       | N  | Ort. | S    | sd | t    | p     |
|---|-------|----|------|------|----|------|-------|
| S2  | Evet  | 73 | 3.88 | 0.90 | 92 | 2.35 | 0.020 |
|   | Hayır | 21 | 3.33 | 1.10 |    |      |       |
| S3  | Evet  | 73 | 3.90 | 0.93 | 92 | 2.37 | 0.020 |
|   | Hayır | 21 | 3.33 | 1.11 |    |      |       |
| S4  | Evet  | 73 | 4.21 | 0.78 | 92 | 2.56 | 0.010 |
|   | Hayır | 21 | 3.67 | 1.10 |    |      |       |
| S5  | Evet  | 73 | 4.11 | 0.89 | 92 | 2.85 | 0.005 |
|   | Hayır | 21 | 3.48 | 0.93 |    |      |       |
| S6  | Evet  | 73 | 4.23 | 0.94 | 92 | 3.60 | 0.001 |
|   | Hayır | 21 | 3.33 | 1.24 |    |      |       |
| S12   | Evet  | 73 | 3.96 | 1.00 | 92 | 2.53 | 0.013 |
|   | Hayır | 21 | 3.33 | 0.97 |    |      |       |
| S13   | Evet  | 73 | 3.95 | 0.86 | 92 | 3.15 | 0.002 |
|   | Hayır | 21 | 3.24 | 1.04 |    |      |       |
| S19   | Evet  | 73 | 4.18 | 0.73 | 92 | 3.05 | 0.003 |
|   | Hayır | 21 | 3.52 | 1.21 |    |      |       |

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S2: Stajın muhasebe sürecini başından sonuna kadar gözleme imkânı sunacağını düşünüyorum”, “S3: Staj ile düzenli bir ofis ortamında çalışma fırsatı bulacağını düşünüyorum”, “S4: Staj ile okulda sürekli adını duyduğumuz ticari belgeleri tanıma fırsatı bulacağını düşünüyorum”, “S5: Staj ile kullanılan temel muhasebe programlarını uygulama imkânı bulacağını düşünüyorum”, “S6: Stajın, iş hayatına atılırken bir referans niteliğinde olacağını düşünüyorum”, “S12: Stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttığını düşünüyorum”, “S13: Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkân sağlayacağını düşünüyorum”, “S19: Stajın birçok meslek mensubu ile iletişim kurmama yardımcı olacağını düşünüyorum” sorularına verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ile ilgili dersleri sevip sevmemeleri ile anlamlı bir farklılık göstermektedir [S2 için;  $t(92) = 2.35$  – S3 için;  $t(92) = 2.37$  – S4 için;  $t(92) = 2.56$  – S5 için;  $t(92) = 2.85$  – S6 için;  $t(92) = 3.60$  – S12 için;  $t(92) = 2.53$  – S13 için  $t(92) = 3.15$  – S19 için  $t(92) = 3.05$ ,  $p < .05$ ]. Buna göre, muhasebe ile ilgili dersleri seven öğrenciler (S2 için ort = 3.88 – S3 için ort = 3.90 – S4 için ort = 4.21 – S5 için ort = 4.11 – S6 için ort = 4.23 – S12 için ort = 3.96 – S13 için ort = 3.95 – S19 için ort = 4.18), sevmeyen öğrencilere kıyasla (S2 için ort = 3.33 – S3 için ort = 3.33 – S4 için ort = 3.67 – S5 için ort = 3.48 – S6 için ort = 3.33 – S12 için ort = 3.33 – S13 için ort = 3.24 – S19 için ort = 3.52), staj sayesinde muhasebe sürecini başından sonuna kadar gözleme imkânına, düzenli bir ofis ortamında çalışma, sürekli adını duydukları ticari belgeleri tanıma ve temel muhasebe programlarını uygulama fırsatı oluşturacağına daha fazla inanmaktadır. Ayrıca stajın kendileri için iş hayatına atılırken bir referans niteliğinde olacağına, muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttığına, okulda aldıkları derslerin, mesleki hayatta yapacakları işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmelerine ve birçok meslek mensubu ile iletişim kurmalarına yardımcı olacağına daha fazla inanmaktadır.

### **Staj öncesi one-way anova sonuçları**

Staja gitmeden önce, staj ile ilgili fikir ve beklentileri araştırılan öğrencilerin; yaş, gelir, baba eğitim, anne eğitim durumları ile ifadeler arasında anlamlı bir ilişki çıkıp çıkmadığını test etmek için One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 5-6-7-8’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Staj öncesinde katılımcı öğrencilerin yaşları ile “*Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkân sağlayacağını düşünüyorum*” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 5’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

Tablo 5. Staj öncesi yaşa göre farklılaşma durumu anova sonuçları

|               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| Gruplar arası | 12.078                 | 4         | 3.020               | 3.750    | 0.007     | 4 – 5               |
| Gruplar içi   | 71.667                 | 89        | 0.805               |          |           |                     |
| <b>Toplam</b> | 83.745                 | 93        |                     |          |           |                     |

1: 18-19 yaş, 2: 20-21 yaş, 3: 22-23 yaş, 4: 24-25 yaş 5: 26 yaş ve üzeri

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkan sağlayacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin yaşlarına göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(4, 89) = 3.750, p < .05$ ]. Öğrencilerin yaşlarına göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, yaşı 26’dan yüksek olan öğrenciler (ort = 4.30) ile 24-25 yaş aralığında olan öğrenciler (ort = 2.86) arasında farklılık vardır. Buna göre yaşı 26’dan fazla olan öğrenciler, stajın okulda almış oldukları derslerin mesleki hayatlarında yapacakları işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmelerine imkan sağlayacağına daha fazla inanmaktadır.

Anket soruları arasında yer alan gelir gruplandırmaları, öğrencilerimizin yazdıkları gelir miktarları dikkate alınarak 5 farklı aralık ile düzenlenmiştir. Anket sonuçları değerlendirilirken 3 kategoriye ayrılmış: 3000 tl’e kadar olanları düşük, 3000 ve 5000 arasında orta ve 5000+ ise yüksek gelir düzeyi olarak belirlenmiştir.

Staj öncesinde katılımcı öğrencilerin gelir durumlarına göre “S2: Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkan sağlayacağını düşünüyorum” ve “S12: Stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıtaacağını düşünüyorum” soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 6’daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 6. Staj öncesi gelire göre farklılaşma durumu anova sonuçları

|     |               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|-----|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| S2  | Gruplararası  | 8.018                  | 2         | 4.009               | 4.716    | 0.011     | 2 - 3               |
|     | Gruplar içi   | 77.355                 | 91        | 0.850               |          |           |                     |
|     | <b>Toplam</b> | 85.372                 | 93        |                     |          |           |                     |
| S12 | Gruplararası  | 10.316                 | 2         | 5.158               | 5.357    | 0.006     | 2 - 3               |
|     | Gruplar içi   | 87.610                 | 91        | 0.963               |          |           |                     |
|     | <b>Toplam</b> | 97.926                 | 93        |                     |          |           |                     |

1: Düşük gelir düzeyi (Max 3000 tl) 2: Orta gelir düzeyi (Max 5000 tl) 3: Yüksek gelir düzeyi (5000+)

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S2: Stajın muhasebe sürecini başından sonuna kadar gözleme imkânı sunacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin gelir düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(2, 91) = 4.716, p < .05$ ]. Öğrencilerin gelir düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; orta düzey gelire sahip olan öğrenciler (ort = 3.46) ile yüksek düzey gelire sahip öğrenciler (ort = 4.50) arasında farklılık bulunmaktadır. Buna göre yüksek düzey gelire sahip öğrenciler, orta düzey gelire sahip öğrencilere kıyasla stajın muhasebe sürecini başından sonuna kadar gözleme imkânı sunacağına daha fazla inanmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S12: Stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıtaacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin gelir düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(2, 91) = 5.357, p < .05$ ]. Öğrencilerin gelir düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; orta düzey gelire sahip olan öğrenciler (ort = 3.46) ile yüksek düzey gelire sahip öğrenciler (ort = 4.50) arasında farklılık bulunmaktadır. Buna göre yüksek düzey gelire sahip öğrenciler, orta düzey gelire sahip öğrencilere kıyasla stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıtacağına daha fazla inanmaktadır.

Staj öncesinde katılımcı öğrencilerin baba eğitim durumlarına göre “S13: Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkân sağlayacağını düşünüyorum”, “S20: Stajın, mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmeme imkânı sağlayacağını düşünüyorum”, “S23: Stajın 2. sınıfın sonunda olmasının uygun olduğunu düşünüyorum” soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 7’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 7. Staj öncesi baba eğitim düzeyine göre farklılaşma durumu anova sonuçları

|     |               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|-----|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| S13 | Gruplar arası | 11.426                 | 3         | 3.809               | 4.740    | 0.004     | 1-3, 3-4            |
|     | Gruplar içi   | 72.319                 | 90        | 0.804               |          |           |                     |
|     | <b>Toplam</b> | 83.745                 | 93        |                     |          |           |                     |
| S20 | Gruplar arası | 5.947                  | 3         | 1.982               | 2.868    | 0.041     | 2-3                 |
|     | Gruplar içi   | 62.192                 | 90        | 0.691               |          |           |                     |
|     | <b>Toplam</b> | 68.138                 | 93        |                     |          |           |                     |
| S23 | Gruplar arası | 20.164                 | 3         | 6.721               | 3.854    | 0.012     | 3-4                 |
|     | Gruplar içi   | 156.953                | 90        | 1.744               |          |           |                     |
|     | <b>Toplam</b> | 177.117                | 93        |                     |          |           |                     |

1: İlkokul 2: Ortaokul 3: Lise 4: Üniversite

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S13: Stajın, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkân sağlayacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 90) = 4.740, p < .05$ ]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; baba eğitimi ilkökullü olan öğrenciler (ort = 3.59) ile lise olan öğrenciler (ort = 4.53) arasında, babalarının eğitimi lise olan öğrenciler (ort = 4.53) ile üniversite olan öğrenciler (ort = 3.38) arasında farklılık tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S20: Stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmeme imkânı sağlayacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 90) = 2.868, p < .05$ ]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; baba eğitimi ortaokul olan öğrenciler (ort = 3.63) ile lise olan öğrenciler (ort = 4.40) arasında farklılık tespit edilmiştir. Buna göre baba eğitimi lise olan öğrenciler, ortaokul olan öğrencilere kıyasla stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmelerine imkânı sağlayacağına daha fazla inanmaktadır. Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S23: Stajın 2. sınıfın sonunda olmasının uygun olduğunu düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 90) = 3.854, p < .05$ ]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; baba eğitimi lise olan öğrenciler (ort = 3.80) ile üniversite olan öğrenciler (ort = 2.50) arasında farklılık tespit edilmiştir. Buna göre baba eğitimi lise olan öğrenciler, üniversite olan öğrencilere kıyasla stajın 2. sınıfın sonunda olmasının uygun olduğuna daha fazla inanmaktadır.

Staj öncesinde katılımcı öğrencilerin anne eğitim durumlarına göre “S19: Stajın birçok meslek mensubu ile iletişim kurmama yardımcı olacağını düşünüyorum” ve “S20: Stajın, mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmeme imkânı sağlayacağını düşünüyorum” soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 8’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

Tablo 8. Staj öncesi anne eğitim düzeyine göre farklılaşma durumu anova sonuçları

|     |              | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|-----|--------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| S19 | Gruplararası | 9.267                  | 3         | 3.089               | 4.236    | 0.008     | 1-4, 2-4, 3-4       |
|     | Gruplar içi  | 65.637                 | 90        | 0.729               |          |           |                     |
|     | Toplam       | 74.904                 | 93        |                     |          |           |                     |
| S20 | Gruplararası | 9.080                  | 3         | 3.027               | 4.612    | 0.005     | 1-4, 2-4, 3-4       |
|     | Gruplar içi  | 59.058                 | 90        | 0.656               |          |           |                     |
|     | Toplam       | 68.138                 | 93        |                     |          |           |                     |

1: İlkokul 2: Ortaokul 3: Lise 4: Üniversite

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S19:Stajın birçok meslek mensubu ile iletişim kurmama yardımcı olacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(3, 90) = 4.236, p<.05]. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan *Scheffe* testinin sonuçlarına göre; anne eğitimi ilkököl (ort = 4.05), ortaokul (ort = 4.20) ve lise (ort = 4.07) olan öğrenciler ile üniversite olan öğrenciler (ort = 2.33) arasında farklılık tespit edilmiştir. Buna göre anne eğitimi üniversite olan öğrenciler, diğerlerine kıyasla stajın birçok meslek mensubu ile iletişim kurmalarına yardımcı olacağına daha az inanmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesinde “S20: Stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmeme imkânı sağlayacağını düşünüyorum” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(3, 90) = 4.612, p<.05]. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan *Scheffe* testinin sonuçlarına göre; anne eğitimi ilkököl (ort = 3.86), ortaokul (ort = 4.10) ve lise (ort = 4.14) olan öğrenciler ile üniversite olan öğrenciler (ort = 2.33) arasında farklılık tespit edilmiştir. Buna göre anne eğitimi üniversite olan öğrenciler, diğerlerine kıyasla stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmelerine imkân sağlayacağına daha az inanmaktadır.

### **Staj sonrası t-testi sonuçları**

Staja gittikten sonra, staj ile ilgili fikirleri araştırılan öğrencilerin, baba mesleği ve programa isteklilik ile ifadeler arasında anlamlı bir ilişki çıkıp çıkmadığını test etmek için t-test yapılmış ve Tablo 9-10'daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Staj sonrasında katılımcı öğrencilerin baba mesleği ile “S4: Staj ile okulda sürekli adımı duyduğumuz ticari belgeleri tanıma fırsatı buldum”, “S8: Staj süresinin 30 iş günü olması yeterliydi”, “S17: Staj sonunda muhasebecilik mesleğini ömür boyu yapıp yapmayacağıma karar verdim” ve “S18: Staj yaptığım yerde mezun olduktan sonra çalışma kararı aldım” soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla T-test yapılmış ve Tablo 9'daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 9. Staj sonrası baba mesleğine göre farklılaşma durumu T-testi sonuçları

|     | <b>Baba Mesleği</b> | <b>N</b> | <b>Ort.</b> | <b>S</b> | <b>sd</b> | <b>t</b> | <b>p</b> |
|-----|---------------------|----------|-------------|----------|-----------|----------|----------|
| S4  | Muhasebeci          | 2        | 5.00        | 0.000    | 81        | 2.003    | 0.049    |
|     | Diğer               | 81       | 4.06        | 0.685    |           |          |          |
| S8  | Muhasebeci          | 2        | 5.00        | 0.000    | 81        | 2.083    | 0.040    |
|     | Diğer               | 81       | 3.11        | 0.111    |           |          |          |
| S17 | Muhasebeci          | 2        | 5.00        | 0.000    | 81        | 2.006    | 0.048    |
|     | Diğer               | 81       | 3.75        | 0.873    |           |          |          |
| S18 | Muhasebeci          | 2        | 5.00        | 0.000    | 81        | 2.224    | 0.029    |
|     | Diğer               | 81       | 3.37        | 1.030    |           |          |          |

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S4: Staj ile okulda sürekli adımı duyduğumuz ticari belgeleri tanıma fırsatı buldum”

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin baba mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.003, p<.05]. Buna göre; babaları muhasebeci olan öğrenciler (ort = 5.00), babaları başka meslek mensubu olan öğrencilere (ort= 4.06) kıyasla staj ile okulda sürekli adımı duydukları ticari belgeleri tanıma fırsatını daha fazla bulduklarını ifade etmiştir.

Analiz sonuçlarına göre; muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S8: Staj süresinin 30 iş günü olması yeterliydi” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin baba mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.083, p<.05]. Buna göre; babaları muhasebeci olan öğrenciler (ort = 5.00), babaları başka meslek mensubu olan öğrencilere (ort = 3.11) kıyasla staj süresinin 30 iş günü olması yeterli olduğuna daha fazla katılmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S17: Staj sonunda muhasebecilik mesleğini ömür boyu yapıp yapmayacağıma karar verdim” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin baba mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.006, p<.05]. Buna göre; babaları muhasebeci olan öğrenciler (ort = 5.00), babaları başka meslek mensubu olan öğrencilere (ort = 3.75) kıyasla staj sonunda muhasebecilik mesleğini ömür boyu yapıp yapmayacağına karar verdiği ifadesine daha çok katılmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S18: Staj yaptığım yerde mezun olduktan sonra çalışma kararı aldım” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin baba mesleğine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.224, p<.05]. Buna göre; babaları muhasebeci olan öğrenciler (ort = 5.00), babaları başka meslek mensubu olan öğrencilere (ort = 3.37) kıyasla staj yaptıkları yerde mezun olduktan sonra çalışma kararı aldıkları ifadesine daha fazla katılmaktadır.

Öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmeme durumları ile staj sonrasındaki düşüncelerini ölçen sorular arasında anlamlı farklılığı tespit etmek adına T-test yapılmış ve Tablo 10'daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 10. Staj sonrası programa isteklilik T-testi sonuçları

| <b>Muhasebe ve Vergi Uygulamaları programına isteyerek mi geldiniz?</b> |       |    |      |       |    |        |       |
|---|-------|----|------|-------|----|--------|-------|
|   |       | N  | Ort. | S     | sd | t      | p     |
| S1  | Evet  | 66 | 4.06 | 0.629 | 81 | 2.071  | 0.041 |
|   | Hayır | 17 | 3.65 | 1.057 |    |        |       |
| S3  | Evet  | 66 | 4.24 | 0.703 | 81 | 2.076  | 0.041 |
|   | Hayır | 17 | 3.82 | 0.883 |    |        |       |
| S8  | Evet  | 66 | 2.91 | 1.261 | 81 | -3.694 | 0.000 |
|   | Hayır | 17 | 4.12 | 0.928 |    |        |       |
| S11   | Evet  | 66 | 4.41 | 0.554 | 81 | -2.027 | 0.046 |
|   | Hayır | 17 | 4.71 | 0.469 |    |        |       |
| S13   | Evet  | 66 | 4.01 | 0.774 | 81 | 2.740  | 0.008 |
|   | Hayır | 17 | 3.41 | 0.939 |    |        |       |
| S19   | Evet  | 66 | 4.03 | 0.723 | 81 | 2.252  | 0.027 |
|   | Hayır | 17 | 3.53 | 1.125 |    |        |       |
| S20   | Evet  | 66 | 4.11 | 0.558 | 81 | 3.305  | 0.001 |
|   | Hayır | 17 | 3.47 | 1.125 |    |        |       |

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S1: Staj ile okulda öğrenmiş olduğumuz bilgileri pekiştirme imkânı buldum” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.071, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelen öğrenciler (ort = 4.06), gelmeyenlere kıyasla (ort = 3.65) staj sonrasında, staj ile okulda öğrenmiş olduğumuz bilgileri daha fazla pekiştirme imkânı bulduklarını ifade etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S3: Staj ile düzenli bir ofis ortamında çalışma fırsatı buldum” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.076, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelen öğrenciler (ort = 4.24), gelmeyenlere kıyasla (ort = 3.82) staj sonrasında, staj ile düzenli bir ofis ortamında çalışma fırsatı

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

buldukları ifadesine daha fazla katılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S8: Staj süresinin 30 iş günü olması yeterliydi” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = -3.694, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelmeyen öğrenciler (ort = 4.12), gelenlere kıyasla (ort = 2.91) staj sonrasında, staj süresinin 30 iş günü olmasının yeterli olduğuna daha fazla katılmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S11: Staj yapan öğrencilere bir ücret verilmesi gerekirdi” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = -2.027, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelmeyen öğrenciler (ort = 4.71), gelenlere kıyasla (ort = 2.41) staj sonrasında, staj yapan öğrencilere bir ücret verilmesi gerektiğine daha fazla inanmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S13: Staj, okulda almış olduğumuz derslerin, mesleki hayatta yapacağımız işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmeme imkân sağladı” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.740, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelen öğrenciler (ort = 4.01), gelmeyenlere kıyasla (ort = 3.41) staj sonrasında, stajın okulda almış oldukları derslerin, mesleki hayatta yapacakları işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmelerine daha fazla imkân sağladığını ifade etmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S19: Staj birçok meslek mensubu ile iletişim kurmama yardımcı oldu” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 2.252, p<.05]. Buna göre, programa isteyerek gelen öğrenciler (ort = 4.03), gelmeyenlere kıyasla (ort = 3.53) staj sonrasında, stajın birçok meslek mensubu ile iletişim kurmalarına daha fazla yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S20: Staj, mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmeye yardımcı oldu” sorusuna verdikleri cevap, öğrencilerin muhasebe ve vergi uygulamaları programına isteyerek gelip gelmemelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir [t (81) = 3.305, p<.05]. Buna göre; programa isteyerek gelen öğrenciler (ort = 4.11), gelmeyenlere kıyasla (ort = 3.47) staj sonrasında, stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmelerine daha fazla yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

### **Staj sonrası one-way anova sonuçları**

Staja gittikten sonra, staj ile ilgili düşünceleri araştırılan öğrencilerin; yaş, mezun olunan lise, anne ve baba eğitimi, muhasebe dersi başarı aralığı ile ifadeler arasında anlamlı bir ilişki çıkıp çıkmadığını test etmek için One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 11-12-13-14-15’deki sonuçlara ulaşılmıştır. Staj sonrasında katılımcı öğrencilerin yaşları ile “Staj yapacağımız yeri belirlerken, staj yerimizin ikamet ettiğimiz yere yakın olması staj yeri kararımızı etkiledi” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 11’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 11. Staj sonrası yaşa göre soruların farklılaşma durumu

|               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| Gruplar arası | 8.977                  | 4         | 2.244               | 3.888    | 0.006     | 1-5, 2-5, 4-5       |
| Gruplar içi   | 45.023                 | 78        | 0.577               |          |           |                     |
| Toplam        | 54.000                 | 82        |                     |          |           |                     |

1: 18-19 yaş, 2: 20-21 yaş, 3: 22-23 yaş, 4: 24-25 yaş 5: 26 yaş ve üzeri

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “Staj yapacağımız yeri belirlerken, staj yerimizin ikamet ettiğimiz yere yakın olması staj yeri kararımızı etkiledi” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin yaşlarına göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(4, 78) = 3.888, p<.05]. Öğrencilerin yaşlarına göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; yaşı 26’dan yüksek olan öğrenciler



## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

(ort = 2.75) ile yaşı 18-19 (ort = 4.17), 20-21 (4.08) ve 24-25 (4.50) aralığında olan öğrenciler arasında farklılık vardır. Buna göre; yaşı 26'dan fazla olan öğrenciler, diğerlerine kıyasla, staj yapacakları yeri belirlerken staj yerlerinin ikamet ettikleri yere yakın olmasının staj yeri kararını etkilediğini daha fazla düşünmektedir. Staj sonrasında öğrencilerin mezun oldukları lise ile “*Stajın 2. sınıfın sonunda olması uygun oldu*” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 12’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 12. Staj sonrası mezun olunan liseye göre soruların farklılaşma durumu

|               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| Gruplar arası | 17.261                 | 3         | 5.754               | 3.794    | 0.013     | 1-4                 |
| Gruplar içi   | 119.799                | 79        | 1.516               |          |           |                     |
| <b>Toplam</b> | 137.060                | 82        |                     |          |           |                     |

1: Düz Lise 2: Ticaret Meslek Lisesi 3: Anadolu Lisesi 4: Diğer

Tablo 12’deki analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “*Stajın 2.sınıfın sonunda olması uygun oldu*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin mezun oldukları liseye göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 79) = 3.794$ ,  $p < .05$ ]. Öğrencilerin mezun oldukları liseye göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; düz liseden mezun olan öğrenciler (ort = 4.21) ile diğer liselerden mezun olan öğrenciler (ort = 3.00) arasında farklılık vardır. Buna göre; düz liseden mezun olan öğrenciler, stajın 2.sınıfın sonunda olmasının daha fazla uygun olduğuna düşünmektedir.

Staj sonrasında öğrencilerin baba eğitim düzeyi ile “*S8: Staj süresinin 30 iş günü olması yeterliydi*”, “*S15: Staj yeri sorumlusu ihtiyacım olan tüm bilgilere sahipti*” ve “*S21: Staj yapacağımız yerin okul tarafından belirlenmesi uygun oldu*” soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 13’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 13. Staj sonrası baba eğitim düzeyine göre soruların farklılaşma durumu

|     | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |          |
|-----|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|----------|
| S8  | Gruplar arası          | 15.752    | 3                   | 5.251    | 3.42      | 0.021               | 3-4      |
|     | Gruplar içi            | 121.212   | 79                  | 1.534    |           |                     |          |
|     | <b>Toplam</b>          | 136.964   | 82                  |          |           |                     |          |
| S15 | Gruplar arası          | 13.640    | 3                   | 4.547    | 4.53      | 0.006               | 1-3      |
|     | Gruplar içi            | 79.251    | 79                  | 1.003    |           |                     |          |
|     | <b>Toplam</b>          | 92.892    | 82                  |          |           |                     |          |
| S21 | Gruplar arası          | 21.587    | 3                   | 7.196    | 8.79      | 0.000               | 1-3, 2-3 |
|     | Gruplar içi            | 64.630    | 79                  | 0.818    |           |                     |          |
|     | <b>Toplam</b>          | 86.217    | 82                  |          |           |                     |          |

1: İlköğretim 2: Ortaokul 3: Lise 4: Üniversite

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “*S8: Staj süresinin 30 iş günü olması yeterliydi*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 79) = 3.422$ ,  $p < .05$ ]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre; babalarının eğitim düzeyi lise olan öğrenciler (ort = 2.71) ile üniversite olan öğrenciler (ort = 4.11) arasında farklılık vardır. Buna göre; babalarının eğitim düzeyi üniversite olan öğrenciler, staj süresinin 30 iş günü olmasının yeterli olduğuna daha fazla inanmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “*S15: Staj yeri sorumlusu ihtiyacım olan tüm bilgilere sahipti*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark göstermektedir [ $F(3, 79) = 4.532$ ,  $p < .05$ ]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, babalarının eğitim düzeyi ilköğretim olan öğrenciler

## Muhasebe ve Vergi Alanında Öğrenim Gören Önlisans Öğrencilerinin Staj Öncesi ve Sonrası Düşüncelerinin Karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi Örneği

(ort = 4.52) ile lise olan öğrenciler (ort = 3.50) arasında farklılık vardır. Buna göre babalarının eğitim düzeyi ilköğretim olan öğrenciler, staj yeri sorumlusunun ihtiyaçları olan tüm bilgilere sahip olduğuna daha fazla inanmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “S21: *Staj yapacağımız yerin okul tarafından belirlenmesi uygun oldu*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(3,79)=8.795,p<.05]. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan *Scheffe* testinin sonuçlarına göre, babalarının eğitim düzeyi lise olan öğrenciler (ort = 3.92) ile ilkokul (ort = 2.86) ve ortaokul (ort = 2.86) olan öğrenciler arasında farklılık vardır. Buna göre babalarının eğitim düzeyi lise olan öğrenciler, staj yapacakları yerin okul tarafından belirlenmesinin uygun olduğuna daha fazla inanmaktadır.

Staj sonrasında öğrencilerin anne eğitim düzeyi ile “Stajın kurumsal bir işletmenin muhasebe departmanında yapılması gerekirdi” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 14’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 14. Staj sonrası öğrencilerin anne eğitim düzeyine göre soruların farklılaşma durumu

|               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| Gruplar arası | 5.162                  | 2         | 2.581               | 3.485    | 0.035     | 1-3                 |
| Gruplar içi   | 59.247                 | 80        | 0.741               |          |           |                     |
| <b>Toplam</b> | 64.410                 | 82        |                     |          |           |                     |

1: İlköğretim 2: Ortaokul 3: Lise 4: Üniversite

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “*Stajın kurumsal bir işletmenin muhasebe departmanında yapılması gerekirdi*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(2, 82) = 3.485, p<.05]. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan *Scheffe* testinin sonuçlarına göre, annelerinin eğitim düzeyi ilkokul olan öğrenciler (ort = 3.66) ile lise olan öğrenciler (ort = 4.28) arasında farklılık vardır. Buna göre annelerinin eğitim düzeyi lise olan öğrenciler, stajın kurumsal bir işletmenin muhasebe departmanında yapılması gerektiğine daha fazla inanmaktadır.

Staj sonrasında öğrencilerin muhasebe dersi başarı aralığı ile “*Staj muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttı*” sorusu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla One-way ANOVA yapılmış ve Tablo 15’deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 15. Staj sonrası başarı aralığına göre soruların farklılaşma durumu

|               | <b>Kareler Toplamı</b> | <b>sd</b> | <b>Kareler Ort.</b> | <b>F</b> | <b>p.</b> | <b>Anlamlı Fark</b> |
|---------------|------------------------|-----------|---------------------|----------|-----------|---------------------|
| Gruplar arası | 5.941                  | 2         | 2.970               | 3.540    | 0.034     | 1-3                 |
| Gruplar içi   | 67.119                 | 80        | 0.839               |          |           |                     |
| <b>Toplam</b> | 73.060                 | 82        |                     |          |           |                     |

1: FF – FD – DD 2: DC – CC – CB 3: BB – BA – AA

Analiz sonuçlarına göre, muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj sonrasında “*Staj muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttı*” sorusuna yönelik düşünceleri, öğrencilerin muhasebe derslerindeki genel başarı aralığına göre anlamlı bir fark göstermektedir [F(2, 82) = 3.540, p<.05]. Öğrencilerin muhasebe derslerindeki genel başarı aralığına göre farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan *Scheffe* testinin sonuçlarına göre, başarı aralığı FF–FD–DD olan öğrenciler (ort = 2.67) ile BB–BA–AA (ort = 4.00) olan öğrenciler arasında farklılık vardır. Buna göre muhasebe derslerindeki başarı aralığı BB – BA – AA olan öğrenciler; diğerine kıyasla, stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttığına daha fazla inanmaktadır.

## **Sonuç**

Meslek Yüksekokulları, mesleki eğitim veren ve uygulamaya yönelik meslek elemanı yetiştiren yükseköğretim kurumlarıdır. Hemen hemen her sektörün ihtiyaç duyduğu ara elemanlar, meslek yüksekokullarından mezun olarak iş hayatına atılabilmektedir. Ara eleman olmaları hasebiyle bu öğrencilerin üniversitede almış oldukları teorik bilgileri uygulayabilecekleri ortamı oluşturan staj, hem sektörü tanıma hem de meslek elamanları ile yakın ilişki içerisinde bulunarak mezun olmadan çalışacağı işi görebilme imkânı sağlamaktadır. Yapılan bu çalışma ile öğrencilerin staj öncesi beklentileri ve bu beklentilerini etkileyebilecek faktörler ile aynı öğrencilerin staj sonrasında beklentilerinin karşılanma durumu araştırılmıştır.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin staj öncesinde bazı beklentilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu beklentilerin; muhasebe ile ilgili dersleri seven öğrencilerin staj sayesinde muhasebe sürecini başından sonuna kadar gözleme imkânına daha fazla sahip olabileceklerini, staj sayesinde düzenli bir ofis ortamında çalışarak sürekli adlarını duydukları ticari belge ve defterleri yakından görüp tanıma fırsatına daha fazla sahip olabileceklerini, stajın kendileri için iş hayatına atılırken bir referans niteliğinde olacağını ve stajla birlikte birçok meslek mensubu ile iletişim kurmalarına yardımcı olacağına daha fazla inandıkları şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra; araştırma kapsamında staj öncesinde yaş, gelir düzeyi, anne baba eğitim düzeyi gibi değişkenler bakımından farklılıkları araştırmaya yönelik One-Way ANOVA testi yapılmıştır. Bu test sonuçlarına göre; yaşı 26'dan büyük olan öğrencilerin, stajın okulda almış oldukları derslerin mesleki hayatlarında yapacakları işin % kaçlık kısmını oluşturduğunu görmelerine imkân sağlayacağına daha fazla inandıkları şeklinde olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar öğrencilerin stajdan olması gereken beklentilerinin cinsiyet, yaş, muhasebe derslerine olan sevgi, programa isteyerek kaydolma, anne babanın eğitim ve meslek durumu gibi faktörlerin stajdan beklentilerini etkilediğini ve muhasebe ile ilgili dersleri seven ve programa isteyerek kaydolmuş öğrencilerin beklentilerinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Staj dönemi bittikten sonra öğrencilerin yapmış oldukları staj hakkındaki değerlendirmeleri ise şu şekilde oluşmuştur. Bu değerlendirmeler; babaları muhasebeci olan öğrencilerin staj ile okulda sürekli adını duydukları ticari belgeleri tanıma fırsatını daha fazla buldukları, programa isteyerek gelmeyen öğrenciler staj süresinin 30 iş günü olmasının yeterli olduğuna daha fazla katıldıkları, programa isteyerek gelen öğrencilerin stajın mesleğin geleceği hakkında meslek mensuplarının düşüncelerini öğrenmelerine daha fazla yardımcı oldukları şeklinde olmuştur. Staj sonrasında da yaş, mezun olunan lise, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi ve muhasebe derslerindeki başarı aralıkları gibi değişkenler bakımından farklılıkları araştırmaya yönelik anova testi yapılmıştır. Bu test sonuçlarına göre; stajın kurumsal bir işletmenin muhasebe departmanında yapılması gerektiğine daha fazla inanıldığı, muhasebe derslerindeki başarı aralığı BB-BA-AA olan öğrencilerin, diğerlerine kıyasla, stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttığına daha fazla inanıldığı görülmüştür. Bu sonuçlar; öğrencilerin staj sonundaki değerlendirmelerinin babaları muhasebeci olan, programa isteyerek kaydolmayan öğrencilerin, muhasebe derslerinde başarılı öğrencilerin staj sonundaki değerlendirmelerinin farklı olduğunu, muhasebe derslerinde başarılı olanların stajın muhasebecilik mesleğini tam olarak tanıttığına inandığını göstermektedir. Yapılan bu çalışmada, öğrencilerin yapmış oldukları stajdan duydukları memnuniyet oranları yeterli düzeyde olsa da memnuniyet oranlarını artıracak yeni düzenlemelerle memnuniyet düzeyleri artırılabilir. Bu araştırma kapsamında kullanılan ankette yer alan soruların tamamı, öğrencilerin stajla ilgili beklentileri doğrultusunda hazırlanmıştır. Böylece öğrenciler tarafından stajın tüm yönleriyle ifade edilmiş olduğu ve konunun öneminin tam olarak ortaya çıkarıldığı düşünülmektedir. Bu konu ile ilgili araştırmaların öğrencilere uygulandığı gibi staj yeri sorumlularına veya meslek mensuplarına da uygulanması, staj ve stajyerlere ilişkin sorunların tespiti ve var olan sorunların çözümü konusunda fikir vereceği düşünülerek staj dönemlerinin de tüm taraflar için daha verimli olacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Büte, Mustafa (2010). Meslek Yüksekokulu Yöneticilerinin Kişisel ve Örgütsel Vizyonları. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C/S:24(4) :175-193.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi. Ankara: Pegem Akademi
- Çetin, Ş. (2005). Öğrenci Stajlarında Yararlanılan Dersler Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme: Mersin Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Örneği. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, C/S16(2):153-169.
- Demir, B. (2015). Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Eğitiminde Stajın Önemi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. C/S: 41(3):76-80.
- Demir, B. (2012). Muhasebeye Yön Veren Gelişmeler ve Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Eğitimine Yansımaları. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. C/S1(4):109-120.
- Karacan, S. ve Karacan, E.(2004). Meslek Yüksekokullarında (MYO) Yapılan Staj Uygulamalarına İlişkin Bir Araştırma: Kalite ve Verimlilik İçin İş Yerleri-MYO İşbirliğinin Gereği. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. C/S:8(2):168-184.
- Karakoç, M., (2017). Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Muhasebe Bölümü Öğrencilerinin Muhasebe Mesleği İle İlgili Görüşleri: Ege Bölgesi Örneği. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi. C/S:19 (1): 292-318
- Otlu, F. Durmuş, A.F., ve Solak, B., (2012). Meslek Yüksekokulları Muhasebe ve Vergi Bölümlerindeki Muhasebe Eğitimi ve Bölümünün Geleceği Hakkında Bir Araştırma: Malatya Meslek Yüksekokulu Uygulaması. Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı:55: 35-48
- Tugay, O. ve V. Ömürbek, (2014). Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Derslerinin Uygulamada Kullanılma Düzeyi ve Yeterliliği Üzerine Bir Araştırma. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. C/S:7(3), 53-74
- Tektaş, N., Yayla, A., Sarıkaş, A., Polat, Z. Tektaş, M., Ceviz, N. Ö., (2016). Ön Lisans Öğrencilerinin Staj Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Marmara Üniversitesi Örneği. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, C/5, (Özel Sayı), 310--318.
- Önlisans ve Lisans Eğitim Öğretim Yönetmeliği,  
<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=14287&MevzuatTur=8&MevzuatTertip=5>  
e.t.14/05/2020



## Flood Analysis and Mapping Using Sentinel Imagery: A Case Study from Tarsus Plain, Turkey

R. Cuneyt Erenoglu<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-8212-8379>

Enis Arslan<sup>2\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2609-3925>

<sup>1</sup> C.O.M.U, Faculty of Engineering, Department of Geomatics Engineering, 17100, Canakkale

<sup>2</sup> Çukurova University, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering, 01380, Adana

\*Sorumlu yazar: enisarlan@gmail.com

### Abstract

Floods are natural disasters that corrupt vegetation, cause loss of lives, and harm economies. There are many cases floods originate, sometimes natural, sometimes man-made. The use of agricultural fields unconsciously, land cover modifications, incorrect city planning can be listed as unnatural reasons. Modeling and mapping the floods, real-time monitoring with satellite are cost-efficient ways of decreasing the causes of floods and helping the authorities to give the exact decisions during or after the event.

Synthetic-aperture radar (SAR) satellite imagery helps in monitoring disasters like flooding. The all-weather operating capability provides cloud-free day and night imagery, even in the worst weather conditions. In this paper, Sentinel-1 satellite imagery provided by European Space Agency (ESA) is used to investigate the flood event that happened in January 2020 in the Tarsus agricultural field (West Cukurova Region) of Mersin, Turkey. Sentinel-1 imagery for the nearest dates is collected, pre-processed, and thresholded with Otsu's method and a flood map is obtained. Sentinel-2 satellite imagery for the same study area is used to verify the Sentinel-1 output composite. Spectral indices are applied on Sentinel-2 composite and classification is done with Random Forests, CART, Support Vector Machine (SVM) and Naive Bayes algorithms. Random Forest and SVM algorithms provided the best classification result. Finally, Sentinel-1 and Sentinel-2 products are overlaid as change management.

**Key Words:** Spectral Indices, Otsu thresholding, Google Earth Engine, Remote Sensing, Classification

### Sentinel-1 Uydusu Kullanılarak Sel Analizi ve Haritalanması : Tarsus Ovası Çalışması

#### Özet

Seller, bitki örtüsünü bozan, can kayıplarına neden olan ve ekonomilere zarar veren doğal afetlerdir. Bazen doğal bazen insan kaynaklı olacak şekilde selleri oluşturan pekçok sebep vardır. Doğal olmayan nedenlere tarım alanlarının bilinçsizce kullanılması, arazi örtüsü değişiklikleri, yanlış şehir planlaması gibi örnekler verilebilir. Selleri modellemek ve haritalamak, uydu ile gerçek zamanlı izleme, sellerin nedenlerini azaltmanın uygun maliyetli yollarıdır ve yetkililerin olay sırasında veya sonrasında doğru kararlar verebilmelerine yardımcı olmaktadır.

Sentetik açıklıklı radar (SAR) uydu görüntüleri, sel gibi afetlerin izlenmesine yardımcı olmaktadır. Tüm hava koşullarında çalışma özelliği, en kötü hava koşullarında bile bulutsuz gündüz ve gece görüntüleri sağlamaktadır. Bu makalede, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından sağlanan Sentinel-1 uydu görüntüleri, Mersin ili Tarsus tarım alanlarında (Batı Çukurova Bölgesi) 2020 Ocak ayında meydana gelen sel olayını araştırmak için kullanılmıştır. En yakın tarihlere ait Sentinel-1 görüntüleri ön işlemden geçirilerek Otsu yöntemiyle eşiklenmiş ve taşkın haritası elde edilmiştir. Sentinel-1 çıktı kompozitini doğrulamak için aynı çalışma alanı için Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmıştır. Spektral indisler Sentinel-2 kompoziti üzerine uygulanmış ve Random Forests, CART, Support Vector Machine (SVM) ve Naive Bayes algoritmaları ile sınıflandırma yapılmıştır. Random Forest ve SVM algoritmaları en iyi sınıflandırma sonucunu sağlamıştır. Son olarak, Sentinel-1 ve Sentinel-2 ürünleri üst üste yerleştirilerek değişiklik yönetimi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Spektral İndisler, Otsu eşikleme, Google Earth Engine, Uzaktan Algılama, Sınıflandırma

## **1.Introduction**

Floods are natural events that generally end up as disasters that can negatively affect people and nature. Natural reasons for flooding are raining style, and vegetation change. From a climate change perspective, extreme rains increase while total rain amount decrease (Rozalis et. al, 2010). Unnatural results of flooding may cause from unusual change of nature as agricultural areas and erroneous city plans.

A study (Ceylan, 2007) reports that 29% of the latest disasters in 67 years are floods and inundations. When loss of lives, financial losses, harm to the vegetation is the case, flood modeling is very important. Heavy rains started on 7 January 2020 caused flooding and inundation in downtown and rural agricultural fields. These fields are generally located in the Tarsus district of Mersin city. Mersin city has a history of floods in the years 1957, 1961, 1968, 1973, 1983, 1997, 2001,2007. The longest rain duration was measured as nearly 40 days on 28 Aralık 1968 caused floods in a large area (Bilici and Everest, 2017). Also, a flood was recorded again in the same region on 29 Aralık 2016.

Synthetic-aperture radar (SAR) is a remote sensing system that can run without the magnetic energy of the sun and thermal properties of the world. SAR systems are more preferable to Optical satellite imagery by researchers with the ability to run under all weather conditions, day and night, for flood events. Some research detects floods in city centers with SAR (Mason et. al., 2012, Giustarini et. al., 2012). Also, real-time flood monitoring is available with SAR (Giustarini et. al., 2015).

On SAR images, thresholding is needed to extract the objects (i.e. water, forest, vegetation) from the background. Image thresholding aims to define a threshold by using the intensity levels and applies them to create a binary image. Otsu's (Otsu, 1979) selects the optimal threshold from the image by maximizing between-class variance at the same time minimizing the within-class variance. Some studies have developed the variants of this algorithm by increasing the precision and decreasing the computation time. Wenqing and Jianzhuang (1993) generalized the Otsu algorithm with a 2-dimensional histogram which benefits the pixel-wise gray level information comprises of spatial correlation information from the neighborhood. Zhang and Hu (2008) developed a histogram-based wavelet transform that aims to correct the Otsu threshold and improve the success ratio of image segmentation. Huang et al. (2012) presented a method based on Otsu's algorithm that narrows the range selection of threshold and seeks the optimal threshold.

On the other hand, in remote sensing applications, on RGB imagery, band ratios are used to discover features. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is the first proposed spectral index that uses Red and near-infrared (NIR) bands, mainly was used for biomass calculation. Normalized Difference Water Index (NDWI) index is proposed by McFeeters (1996) to detect open water areas with Green and NIR bands. Modified NDWI (mNDWI) is obtained by changing the mid-infrared band in the NDWI formula Xu (2006). mNDWI is more advantageous in detecting wetlands in built-up regions. Normalized Difference Moisture Index (NDMI) (Hardisky and Klemas, 1983) is another index which is developed by changing the band Red band in NDVI formula with ShortWave Infrared (SWIR) band.

Our study aims to delineate flooded areas in a region covered mostly with crop fields in the southeast part of Turkey. Sentinel 1 images for the study area are pre-processed with well-known techniques and Otsu (Otsu, 1979) thresholding is applied to obtain the composites regarding the flooded areas. Due to not having the ground truth, spectral indices (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI), Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI), Normalized Difference Moisture Index (NDMI)) are calculated for Sentinel 2 images for the closest dates. The obtained composite is classified with the supervised algorithms. Final Sentinel 1 and Sentinel 2 composites are compared visually to conceptualize the effect of the floods on the study area.

This paper is organized as follows: In Section 2, study area and material information are given. In Section 3, details of the methods are explained. In Section 4, the results of the implementation are provided. Finally, the study is concluded in Section 5.

## 2. Study Area and Materials

### 2.1. Study Area

A region in the southeast Mediterranean region of Turkey, east of Mersin province (Also known as Cukurova Region) is selected as the study area. The region is marked with a polygon in GEE named 'mersineast'. Geographical coordinates of the 'mersineast' polygon are given in Table 1.

**Table 1.** Geographical coordinates of 'mersineast' poligon

| Point | Longitude          | Latitude           |
|-------|--------------------|--------------------|
| 1     | 34.73552380355155  | 36.601450257408544 |
| 2     | 35.35075817855155  | 36.491123379769334 |
| 3     | 35.357624633629676 | 37.02254331528087  |
| 4     | 34.8591199949578   | 37.03350686114099  |
| 5     | 34.79045544417655  | 36.806239043221154 |
| 6     | 34.73552380355155  | 36.601450257408544 |

An image taken from GEE which depicts the study area is shown in Figure 1.



**Figure 1.** GEE image depicting the 'mersineast' polygon

### 2.2. Materials

Nowadays the bulk of computation and image processing is dependent on local computers and servers. Researchers usually download spatial data from institutions like (European Space Agency) ESA or (United States Geological Survey) USGS and process images by using software like SNAP, QGIS, ArcGIS, etc. In this study we have preferred and used Google Earth Engine (GEE) (Gorelick et al., 2017) cloud computing tool produced by Google Inc. Shortly, GEE provides lots of satellite data (just by importing) with preprocessing tools and classification algorithms. In this study, two different kinds of Remote sensing data are used: Sentinel 1 SAR and Sentinel 2 MSI. Details of the selected satellite data are given in Table 2 with the corresponding dates.

**Table 2.** Sentinel satellites information used in the study

| Satellite System                                    | Dates                   | Type         | Mod | Polarization         | Cloud rate |
|---|-------------------------|--------------|-----|----------------------|------------|
| Sentinel-1 SAR GRD: C-band Synthetic Aperture Radar | 01.12.2019 - 10.12.2019 | Before Event | IW  | VV (10m)<br>VH (10m) | -          |
| Sentinel-1 SAR GRD: C-band Synthetic Aperture Radar | 07.01.2020 - 09.01.2020 | After Event  | IW  | VV (10m)<br>VH (10m) | -          |
| Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Level-2A Instrument,  | 01.12.2019 - 20.12.2019 | Before Event | -   | -                    | <%20       |
| Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Level-2A Instrument,  | 07.01.2020 - 13.01.2020 | After Event  | -   | -                    | <%20       |

### 3. Methods

In this study, Sentinel 1 Radar images are used to delineate flooded areas and Sentinel 2 images are used for the validation of the flooded areas. At first, Sentinel 1 image composite is preprocessed with well-known approaches and the Otsu thresholding method is applied to obtain the final image. On the other side, Sentinel-2 image composite is applied to the spectral indices given in Table 3.

**Table 3.** Spectral indices applied on Sentinel 2 MSI data

| Spectral Index                                      | Usage           | Reference                  |
|---|-----------------|----------------------------|
| $NDVI = \frac{(BAND8 - BAND4)}{(BAND8 + BAND4)}$    | Vegetated areas | Rouse et. al. (1974)       |
| $NDWI = \frac{(BAND3 - BAND8)}{(BAND3 + BAND8)}$    | Flooded areas   | McFeeters (1996)           |
| $MNDWI = \frac{(BAND3 - BAND11)}{(BAND3 + BAND11)}$ | Flooded areas   | Xu (2006)                  |
| $NDMI = \frac{(BAND8 - BAND11)}{(BAND8 + BAND11)}$  | Flooded areas   | Hardisky and Klemas (1983) |

By observing the outputs, the best-performed spectral indices are selected for feature extraction. Features are defined manually for training and validation purposes. Finally, the built-in GEE algorithms Random Forests (Breiman, 2001), Classification And Regression Trees (CART) (Breiman et al., 1984), Support Vector Machines (SVM) (Burges, 1998), and Naive Bayes (Kasif et al., 1998) are used for training and classification. All these processes are given in Figure 2.



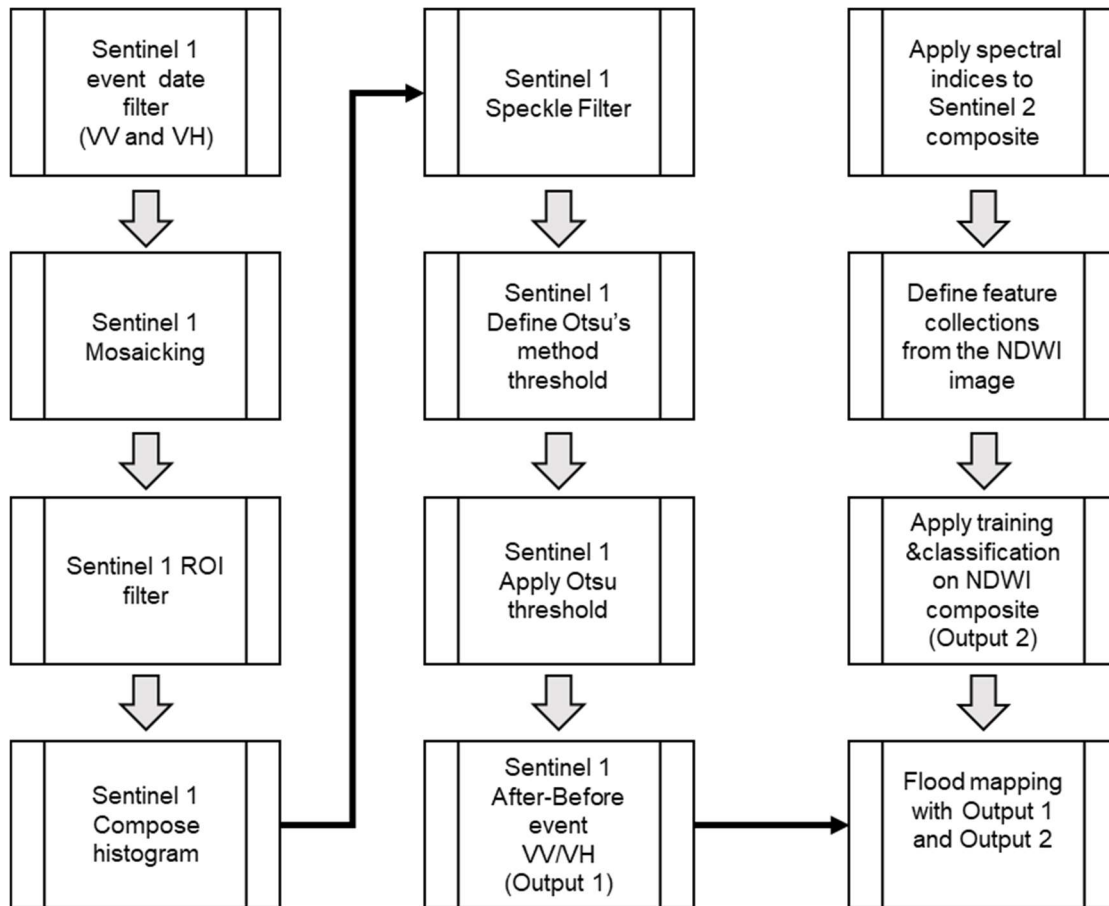


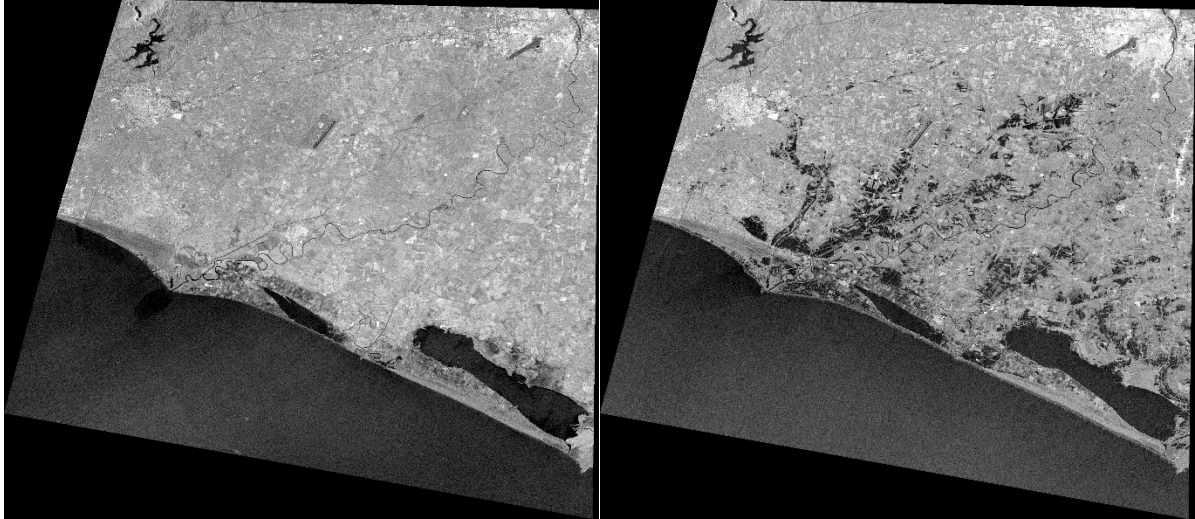
Figure 2. Flowchart of the study

Sentinel 1 dataset is filtered for the given ‘before event’ and ‘after event’ dates and mosaicking is applied to obtain the means of the image collections for both VV and VH polarizations. Speckle is a kind of interference caused by rough objects in SAR images. It can be seen as ‘salt-and-pepper’ appearance and should be reduced for better image interpretation. The obtained composites are again filtered with speckle filter (a kind of smoothing in GEE) to prepare the final products. For both of the composites, histograms are generated and these histograms are used to define the threshold values. Otsu thresholding (Otsu, 1979) is applied to ‘before event’ and ‘after event’ composites independently and the differences of these composites are named as ‘Output 1’ which represents the flooded/inundated areas in the study area. On the other hand, another composite is prepared from Sentinel 2 RGB image for the relevant dates. In the beginning, all the spectral indices given in Table 3 are evaluated and the best performing one is selected for feature preparation. These features are used in the training and validation steps of the classification algorithms. Classification is applied to the composite obtained from the spectral indices and ‘Output 2’ is obtained. In the end, ‘Output 1’ and ‘Output 2’ are evaluated to define the flooded areas of the study area.

GEE provides filtered and processed data of the Sentinel and other satellites. This is advantageous for the researchers and eliminates the burden of preprocessing. Preprocessing steps applied by Google are: Apply orbit file, GRD border noise removal, Thermal noise removal, Radiometric calibration, and Terrain correction.

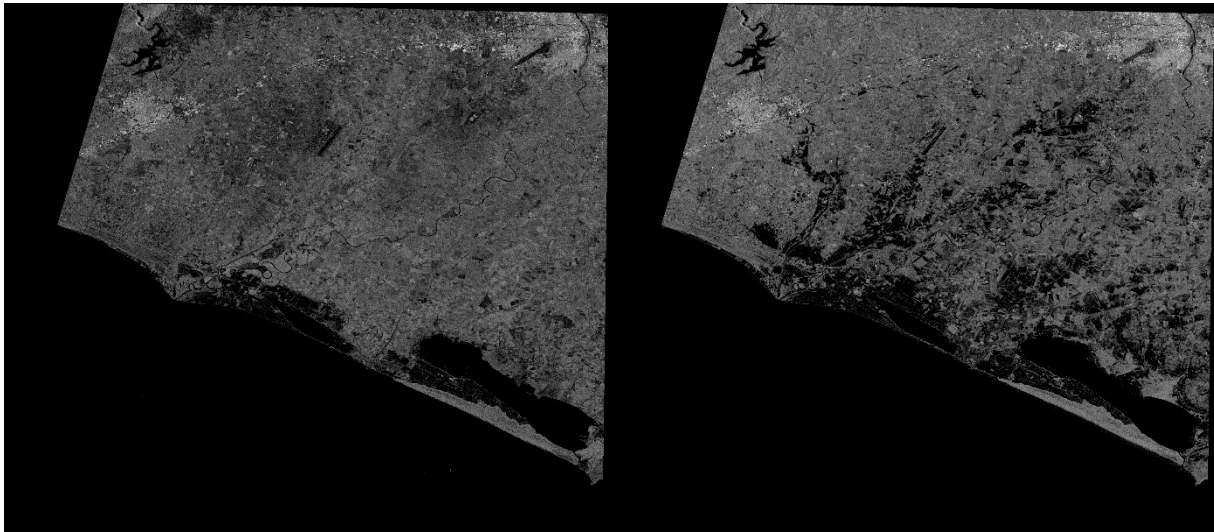
#### 4. Results

Following the flowchart in Figure 2, a speckle filter is applied to the Sentinel 1 mosaic as a circle with a smoothing radius of 100. The results of this operation for VV polarization are given in Figure 3.



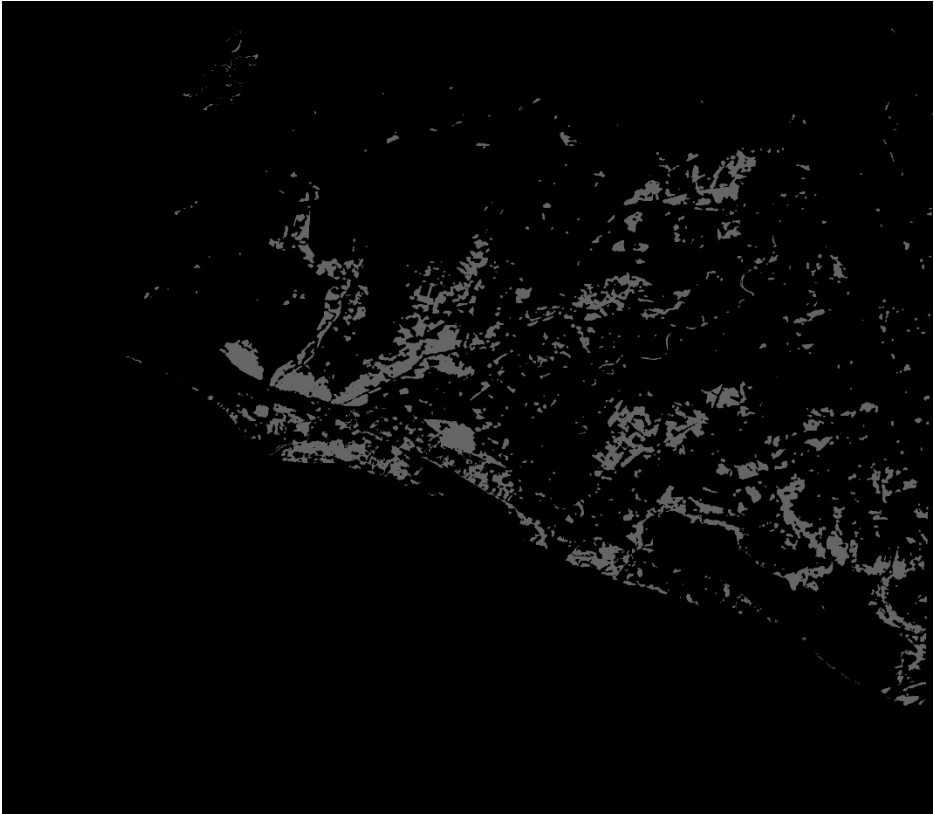
**Figure 3.** Sentinel 1 image composites after speckle filter for VV polarization, 'before event' (left) 'after event' (right)

In Figure 3, inundated areas can be seen easily and clearly on the right image as black pixels when compared to the image on the left. The resulting image for the application of the speckle filter to the VH polarized image is given in Figure 4.



**Figure 4.** Sentinel 1 image composites after speckle filter for VH polarization, 'before event' (left) 'after event' (right)

In Figure 4, for VH polarization, inundated areas cover broader areas when compared to the VV polarization. But VV polarization composite is more clear and less blurry. Mosaicking and filtering are not always enough to conclude the flood map. To discriminate the features like water, forest, grass, etc. Otsu thresholding is applied to the composites in Figure 3 and Figure 4. Initially, histograms of the four composites are defined and Otsu thresholding is applied independently. Change management is applied by taking the differences of the composites and they are masked by applying Digital Elevation Model (DEM) by eliminating areas with  $>5\%$  slope value. Finally, the JRC dataset (Pekel et al., 2016) is applied to mask areas with longtime water cover with seasonality  $>10$  months value. Obtained 'after event' outputs after these processes are given in Figure 5 and Figure 6 for VV and VH polarities, respectively.



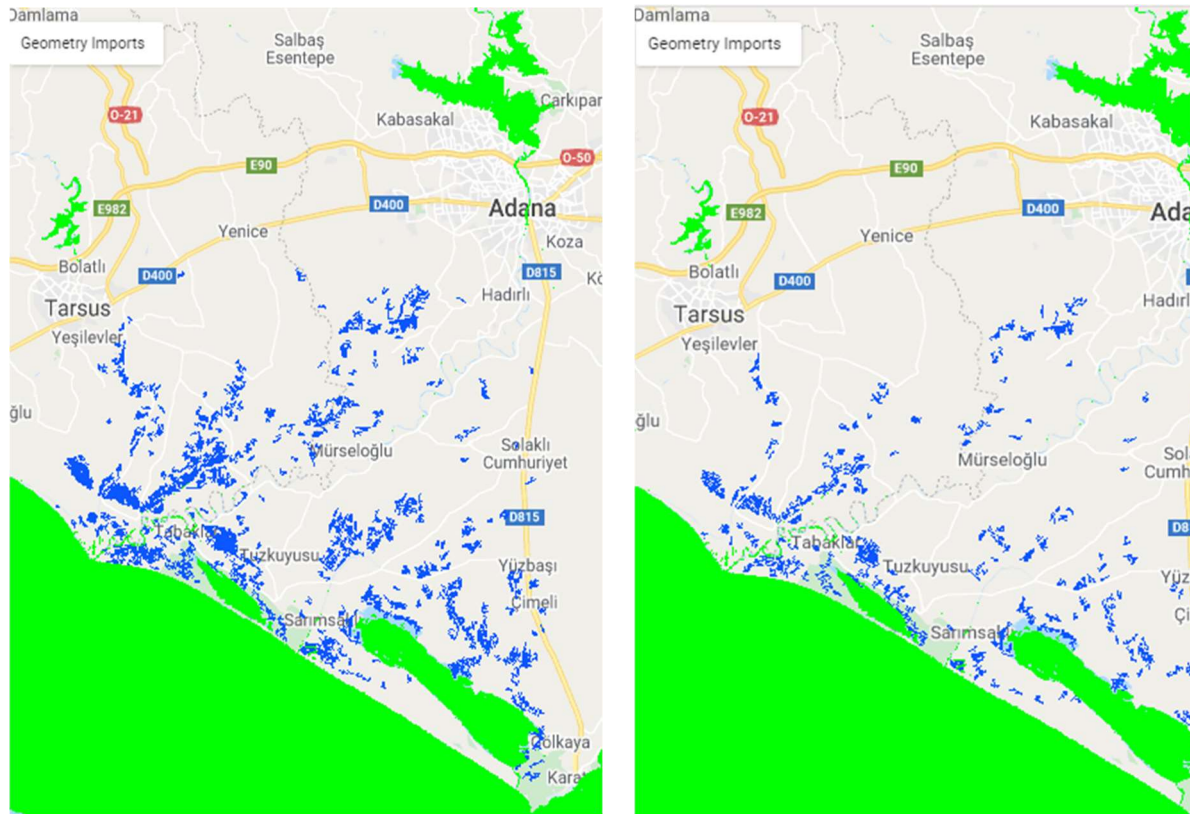
**Figure 5.** Sentinel 1 'after event' image composite after Otsu thresholding for VV polarization

In Figure 5 a two-class composite shows the inundated areas are in light gray color. Other areas can be seen in black color.



**Figure 6.** Sentinel 1 'after event' image composite after Otsu thresholding for VH polarization

In Figure 6, for VH polarization, inundated areas cover fewer areas when compared to the VV polarization. Another map view of these composite masks is given in Figure 7.



**Figure 7.** A view of the thresholded Sentinel 1 ‘after event’ image composites for VV (left) VH (right) polarization

Because of the deficiency of ground-truth ‘after event’ images for the study area, Sentinel 2 ‘after event’ image composites are classified with Random Forests, CART, SVM, and Naive Bayes algorithms. Because of the supervised character of the mentioned algorithms, feature collections are defined from the spectral indice bands of the Sentinel 2 images. At first, all the spectral indices are applied to the Sentinel 2 image composite. Nearly all images show similar results and the clearest one is the NDWI image is selected for feature selection. All features are collected, concerning the ‘after event’ RGB composite, for both training and validation purposes. The information table for feature collections is given in Table 4.

**Table 4.** Feature groups collected for both training and validation

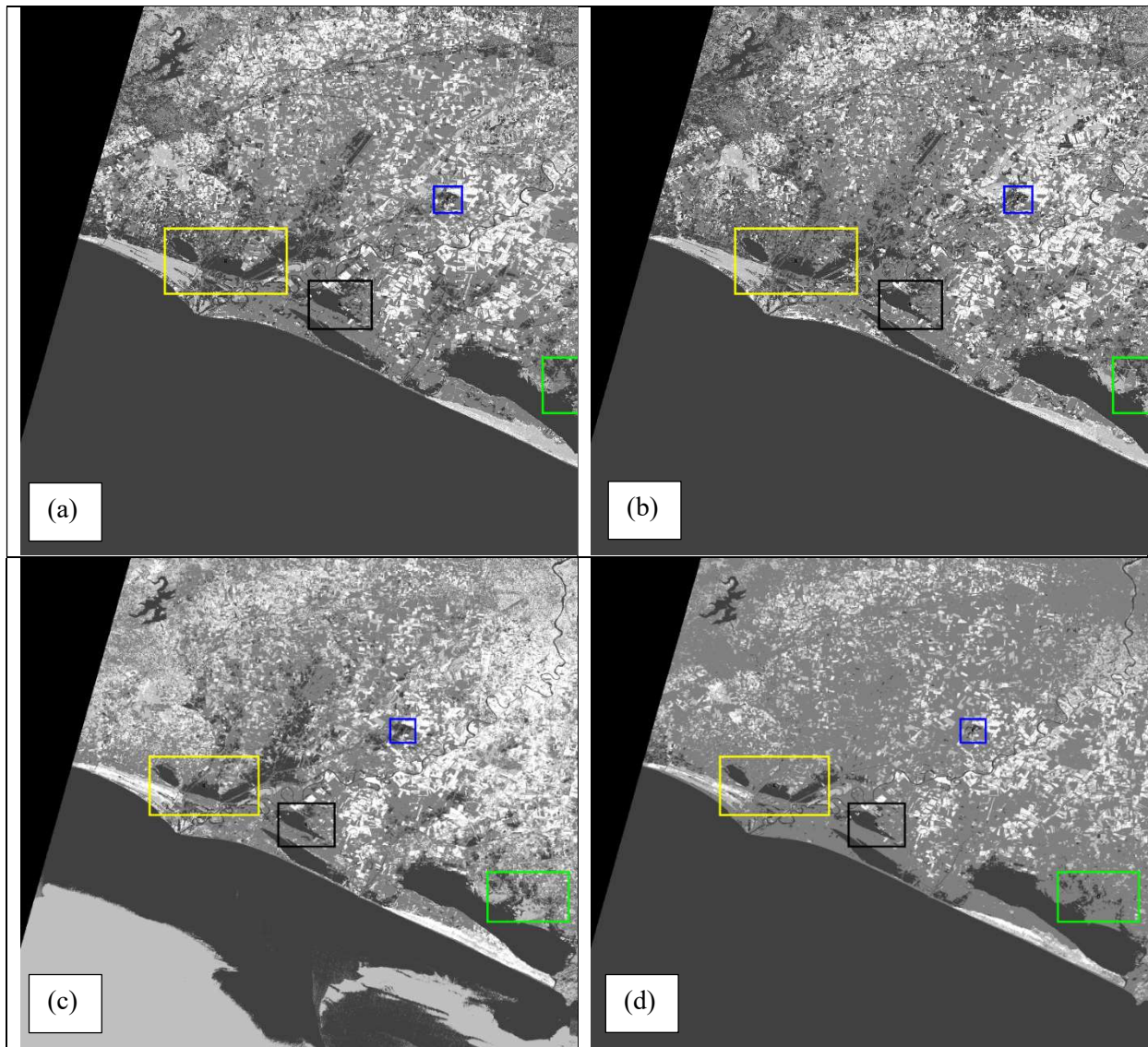
| Feature collection name | Description     | Type       | Polygon count |
|-------------------------|-----------------|------------|---------------|
| t open water            | open water      | Training   | 14            |
| t bare field            | bare field      | Training   | 15            |
| t forest                | forest          | Training   | 11            |
| t highgreencorp         | high green corp | Training   | 8             |
| v open water            | open water      | Validation | 10            |
| v bare field            | bare field      | Validation | 10            |
| v forest                | forest          | Validation | 11            |
| v highgreencorp         | high green corp | Validation | 8             |

In Table 4, it can be seen that four kinds of features are selected as ‘open water’, ‘bare field’, ‘forest’, and ‘high green corp’. These features are arbitrarily selected as polygons and it is important to mention that features for training and validation do not coincide. In Table 4, ‘Polygon counts’ represent the count of each polygon corresponding to each feature. Feature polygons can be seen on the NDWI image given in Figure 7.



**Figure 8.** Feature polygons are shown on the ‘after event’ NDWI image composite

Feature collections starting with ‘t\_’ in Table 4 are used for the training on ‘after event’ image composites with Random Forests, CART, SVM, and Naive Bayes algorithms, and classifications are performed accordingly. Gray visualizations of these classifications on NDWI composite image are given in Figure 9.



**Figure 9.** Classification outputs on the NDWI ‘after event’ image composite (a) Random Forests (b) CART (c) SVM (d) Naive Bayes

As seen in Figure 9, Random Forests, CART, and SVM algorithms show similar open water areas where they can be seen in black areas in the rectangles. These rectangles represent the extremely inundated areas which are interpreted visually. On the other hand, the Naive Bayes algorithm shows a less amount of open water pixels when compared to others. Validation is applied to the classifiers of the algorithms with the validation features given in Table 4 starting with ‘v\_’. Training and validation accuracy values with corresponding Kappa reliability values of the classification algorithms are given in Table 5.

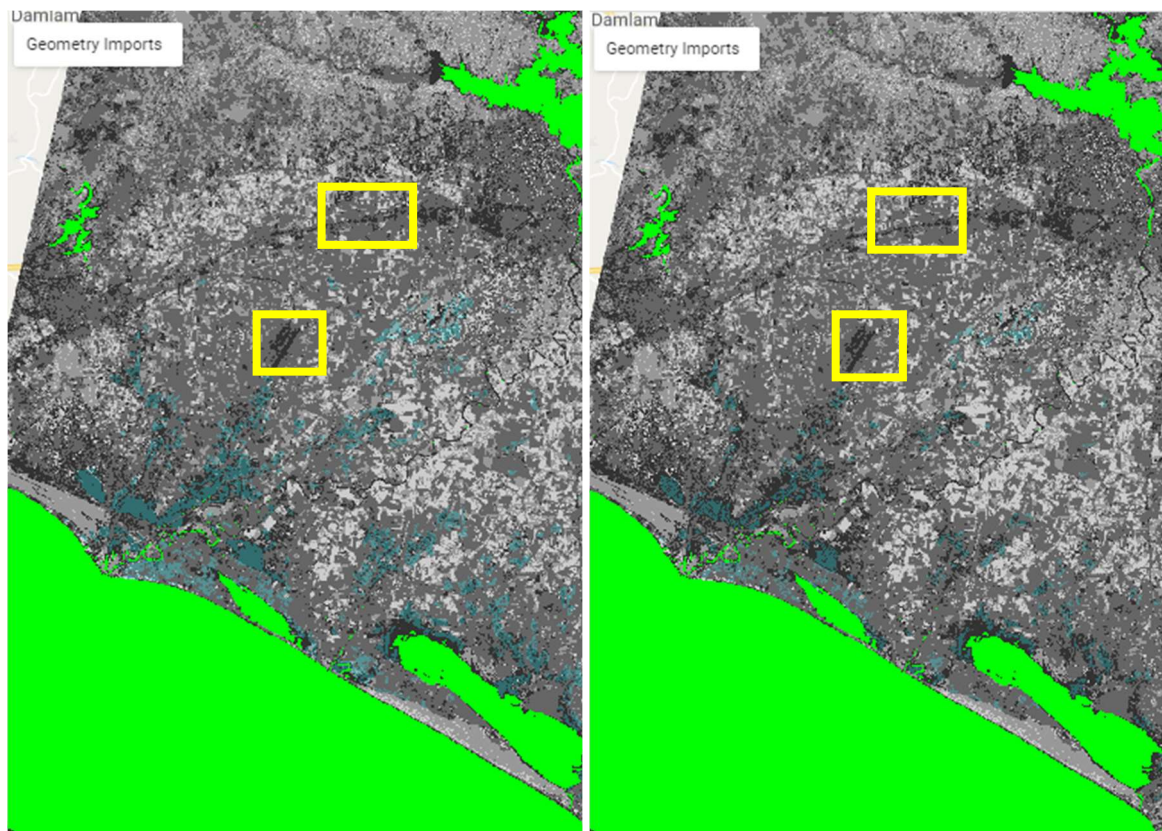
**Table 5.** Training and validation accuracy values (%) of the classification algorithms with Kappa values

| Classification Algorithm | Training accuracy | Validation accuracy | Kappa value |
|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------|
| Random Forests           | 99.5              | 99.4                | 0.988       |
| CART                     | 100               | 98.0                | 0.962       |
| SVM                      | 93.2              | 85.8                | 0.730       |
| Naive Bayes              | 85.8              | 87.5                | 0.763       |

Training accuracy values for Random Forests and CART algorithms are very high as seen in Table 5. It is important to observe the validation accuracy values to safely evaluate the training performance. For the before mentioned two algorithms validation values are high as 99.4% and 98% with Kappa reliability values are near to 1 which denotes the consistency with training and validation. On the other hand, the SVM algorithm acquires an acceptable training rate of 93.2% while validation and Kappa values are low as 85.8% and 0.73, respectively. Naive Bayes gives the worst training and validation accuracy values and this can be seen in the image composites.

To compare the final Sentinel 1 flood images (Figure 5 and 6) with the Sentinel 2 classified images Gray outputs of the ‘after event’ classification images are overlaid with the Sentinel 1 flood images for VV and VH polarizations. These images are given in Figure 10, Figure 11, Figure 12, and Figure 13 for the classified images with Random Forests, CART, SVM, and Naive Bayes algorithms, respectively.

In Figure 10, both images include overlaid flood/inundation images of Sentinel 1 image thresholded with Otsu method (in turquoise color) and Random Forests classification image output (in black color). These two images for VV and VH polarizations are very similar but VV images are more overlaid. When the classification output is examined some black pixel areas do not match with turquoise areas and are shown in yellow rectangles. These areas are known as an airfield (below) and main roads (up). This can be a cause of overfitting of the algorithm or any erroneously prepared feature class.



**Figure 10.** Random Forests classification output overlaid on Sentinel 1 image (left VV- right VH)

In Figure 11, both images of CART classification are visually very similar to the outputs of the Random Forests classifier. This supports the accuracy values given in Table 5.

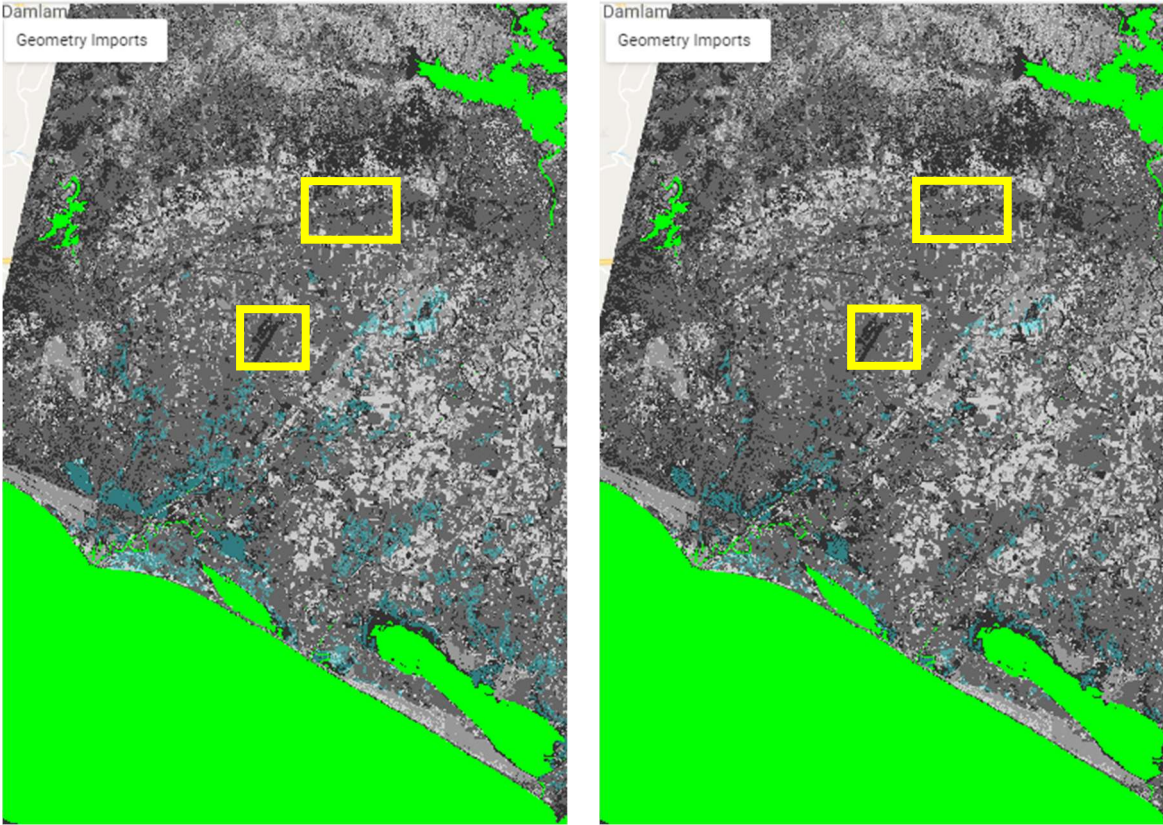


Figure 11. CART classification output overlaid on Sentinel 1 image (left VV- right VH)

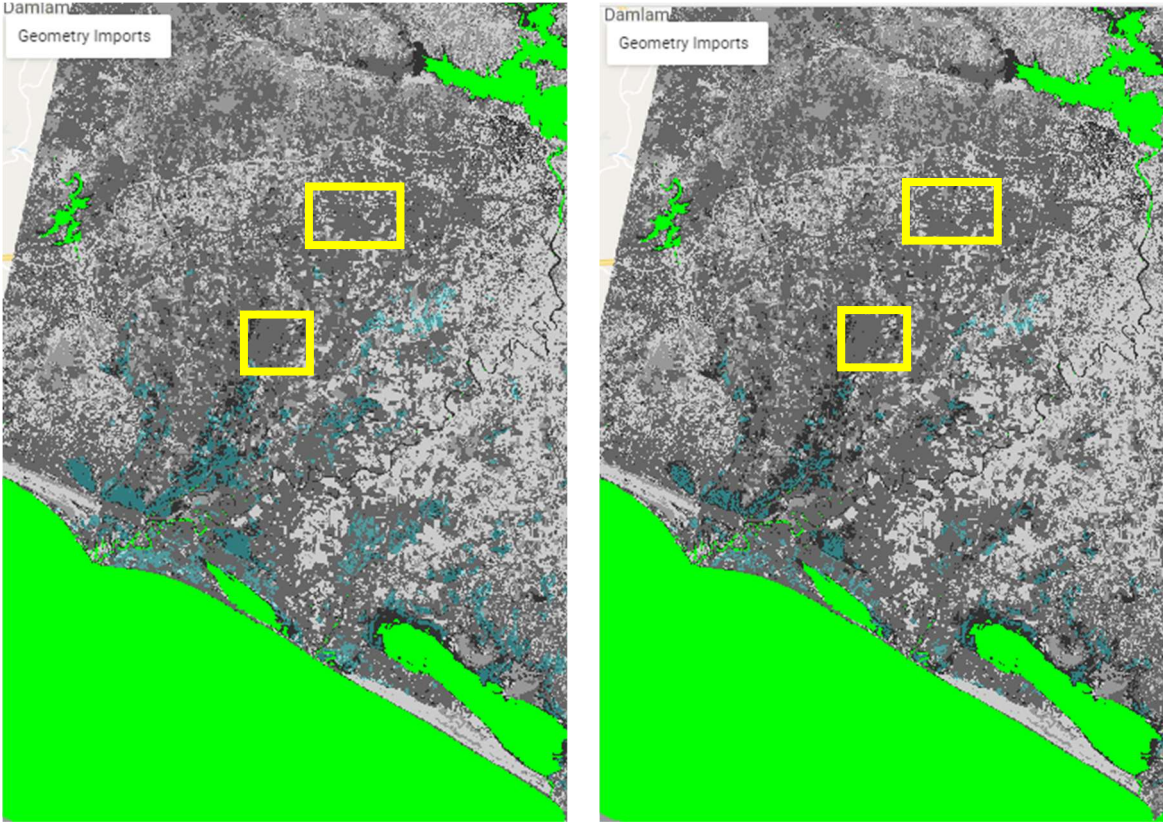
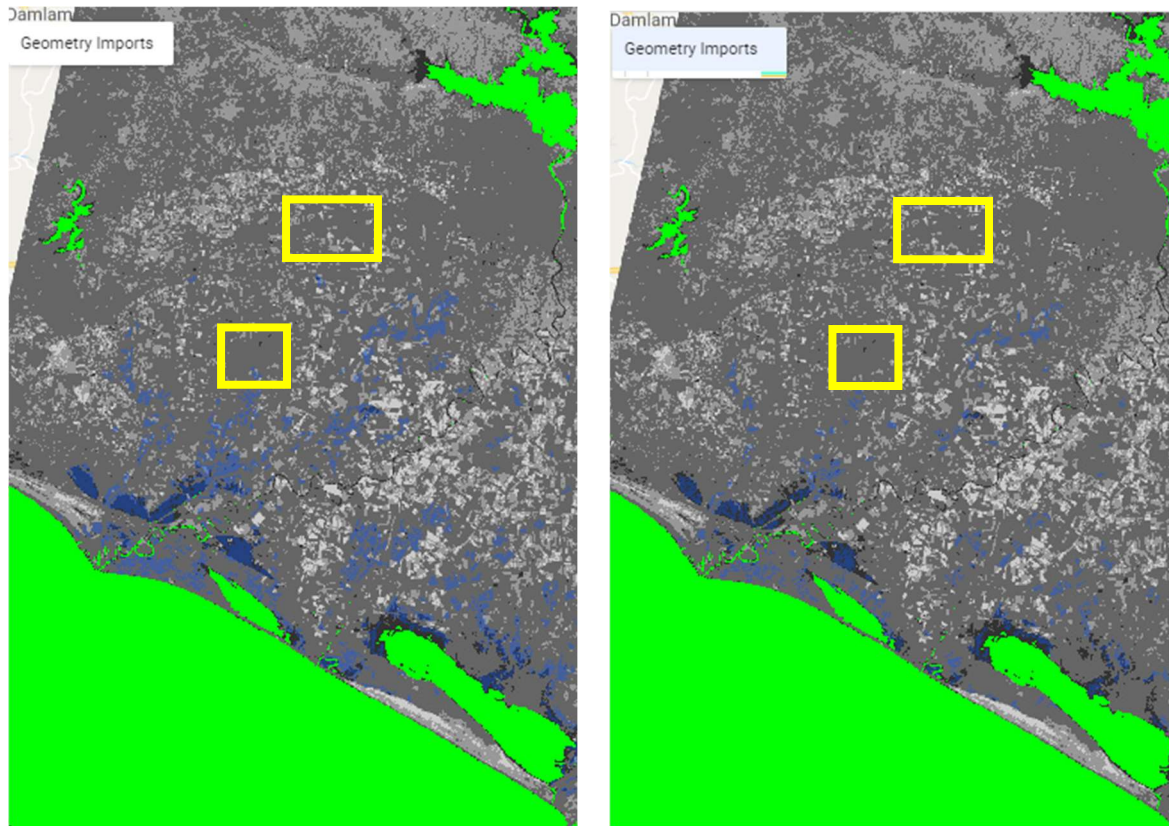


Figure 12. SVM classification output overlaid on Sentinel 1 image (left VV- right VH)



In Figure 12, both images of SVM classification are visually very consistent with the outputs of the Otsu thresholded Sentinel 1 image. But generally, Random Forests and CART output images provide better classifier output. Surprisingly the built-up areas in yellow squares seem very little inundated.



**Figure 13.** Naive Bayes classification output overlaid on Sentinel 1 image (left VV- right VH)

In Figure 13, dark blue pixels represent overlaid areas and light blue areas inundated areas, respectively. Overlaid areas produced by the Naive Bayes algorithm are very little when compared to the other applied algorithms.

## 5. Conclusions

In this study, we have used Sentinel-1 satellite Radar imagery with the Otsu thresholding method to identify the flooded areas in the Tarsus district of Mersin, Turkey. Mersin city has a long history of floods and we have investigated the most recent event in January 2020.

In the study, Sentinel-2 imagery supported the Sentinel-1 outputs with a classification process. Four spectral indices are applied to the Sentinel-2 composite for the nearest dates after the flood event. Visually, all indices provided near results. NDWI composite, which is the least blurry one is selected for feature generation. By using this composite training and validation feature collections are prepared. Four well-known classification algorithms (Random Forests, CART, SVM, and Naive Bayes) are selected to train the image model. While training and validation values are high for Random Forests and CART algorithms, Random Forests algorithm provide better accuracy and output composites of Random Forests algorithm generally overlay with the obtained Sentinel-1 flood map.

Obtained results show that, flooded areas were generally clustered around ‘Seyhan’ river where it ends in the Mediterranean Sea. But the floods were not limited in the Tarsus Plain. Also, the neighboring Çukurova Plain was negatively affected by floods covering the agricultural plain fields on the north of ‘Tuz’ and ‘Akyatan’ lakes.

This study is one of the implementations of the hybrid usage of Radar and Optical imagery together for flood disasters. Optical imagery can be used to verify the flood mapping provided by Sentinel-1 or other Radar imagery, when ground truth for the study area is unavailable.

### **Acknowledgments**

This study is supported by Çanakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit under grant number: FHD-2020-3448.

### **Conflicts of Interest**

The authors declare no conflict of interest.

## References

- Bilici, Ö. E., Everest, A., 2017. 29 Aralık 2016 Mersin Selinin Meteorolojik Analizi Ve İklim Değişikliği Bağlantısı. *Eastern Geographical Review*, 22(38).
- Breiman, L., 2001. Random forests. *Machine learning*, 45(1), 5-32.
- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C. J., Olshen, R. A., 1984. *Classification and regression trees*. CRC press.
- Burges, C. J., 1998. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data mining and knowledge discovery*, 2(2), 121-167.
- Ceylan, A., Kömüçü, A. Ü., 2007. Meteorolojik karakterli doğal afetlerin uzun yıllar ve mevsimsel dağılımları. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 1-10.
- Giustarini, L., Vernieuwe, H., Verwaeren, J., Chini, M., Hostache, R., Matgen, P., De Baets, B., 2015. Accounting for image uncertainty in SAR-based flood mapping. *International journal of applied earth observation and geoinformation*, 34, 70-77.
- Giustarini, L., Hostache, R., Matgen, P., Schumann, G. J. P., Bates, P. D., Mason, D. C., 2012. A change detection approach to flood mapping in urban areas using TerraSAR-X. *IEEE transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 51(4), 2417-2430.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., Moore, R., 2017. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*.
- Hardisky, M. A., Klemas, V., Smart, M., 1983. The influence of soil salinity, growth form, and leaf moisture on the spectral radiance of *Spartina alterniflora*, 49, 77-83.
- Huang, M., Yu, W., Zhu, D., 2012 August. An improved image segmentation algorithm based on the Otsu method. In *2012 13th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing* (pp. 135-139). IEEE.
- Kasif, S., Salzberg, S., Waltz, D., Rachlin, J., Aha, D. W., 1998. A probabilistic framework for memory-based reasoning. *Artificial Intelligence*, 104(1/2), 297-312
- Mason, D. C., Davenport, I. J., Neal, J. C., Schumann, G. J. P., Bates, P. D., 2012. Near real-time flood detection in urban and rural areas using high-resolution synthetic aperture radar images. *IEEE transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 50(8), 3041-3052.
- McFeeters, S. K., 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International journal of remote sensing*, 17(7), 1425-1432.
- Otsu, N., 1979. A threshold selection method from gray-level histograms. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 9(1), 62-66.
- Pekel, J. F., Cottam, A., Gorelick, N., Belward, A. S., 2016. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature*, 540(7633), 418-422.
- Rozalis, S., Morin, E., Yair, Y., Price, C., 2010. Flash flood prediction using an uncalibrated hydrological model and radar rainfall data in a Mediterranean watershed under changing hydrological conditions. *Journal of hydrology*, 394(1-2), 245-255.
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., Deering, D. W., 1974. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *NASA special publication*, 351(1974), 309.
- Xu, H., 2006. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International journal of remote sensing*, 27(14), 3025-3033.
- Wenqing, L. J. L., Jianzhuang, L., 1993. The Automatic thresholding of gray-level pictures via two-dimensional otsu method [J]. *Acta Automatica Sinica*, 1, 015.
- Zhang, J., Hu, J., 2008 December. Image segmentation based on 2D Otsu method with histogram analysis. In *2008 international conference on computer science and software engineering* (Vol. 6, pp. 105-108). IEEE.



## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

Uğur Tunç<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-3419-0781>

Hüseyin Ekinci\*

<https://orcid.org/0000-0002-5872-0655>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: [hekinci@comu.edu.tr](mailto:hekinci@comu.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmada Namazgah (Yenice), Evciler (Bayramiç) ve Uluköy (Ezine) Köyü civarında granitler üzerinde oluşmuş üç adet toprak profili incelenmiştir. Bu çalışmada, farklı bölgelerden açılan toprak profillerinden alınan toprak numunelerinin kimyasal analizleri fiziksel analizleri, oksit analizleri, mineralojik (SEM, XRD) analizleri yapılarak açılan profile ait toprakların özelliklerinin belirlenmesi, topoğrafik değişimlerin ve farklılıkların granit kayaçların üzerinde oluşan toprağa ve bu toprakların sınıflandırılması üzerine olumlu ve olumsuz etkilerinin incelenerek ortaya koyma gayesi ile yapılmıştır. Toprak profillerinde genel olarak tınlı kum ve kumlu bünyenin baskın olduğu görülmüştür. Toprak asitliği (pH) genellikle 5 ile 6,9 arasında değişmekte olup asidik ve hafif asidik olarak tespit edilmiştir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) değerleri kum içeriğinin yüksek olması nedeni ile düşüktür. İncelenen topraklarda X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarına göre, kuvars ve feldispatlar dominant minerallerdir. Toprak profillerinde toprak oluşumunun incelenmesinde SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gibi ayrışma oranları ve kimyasal alterasyon indeksi (CIA) gibi indeksler kullanılmıştır. Bu indekslere göre, en yüksek kimyasal ayrışma indeksi 66 olarak bulunmuştur. Araştırma profilleri, analiz sonuçlarına ve morfolojik gözlemlere bağlı olarak toprak taksonomisi ve WRB sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmıştır. Toprak taksonomisine göre profil 1 ve 2 Entisol, profil 3 ise Inceptisol ordolarında, WRB sistemine göre profil 1 ve 2 Arenosol, profil 3 ise Cambisol referans toprak gruplarında sınıflandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak Profili, Çanakkale, Granit, Toprak Genesisi

## The Genesis and Some Characteristics of Granitic Soils in Canakkale Region

### Abstract

In this study, three soil profiles formed on granites around Namazgah (Yenice), Evciler (Bayramiç) and Uluköy (Ezine) Village were investigated. In this study, chemical, physical analysis, oxide analysis, mineralogical (SEM, XRD) analysis of soil samples taken from soil profiles opened from different regions, determination of the properties of the profile of the opened profile, topographic changes and differences on the soil formed on granite rocks and the classification of these soils. It has been done in order to reveal its negative effects by examining it. In the evaluations of the opened profiles for laboratory analysis; it was observed that loamy sand and sandy constituent classes were predominant in general. Soil acidity (pH) is generally between 5 and 6.9 and it has been found to be acidic and slightly acidic. Cation exchange capacity (CEC) values are low due to the high content of sand. It was observed that the amount of lime is not lime as a characteristic of granite rocks in all profiles. According to the results of X-Ray diffraction (XRD) analysis in the studied soils, quartz and feldspars are the dominant minerals. Weathering rates such as SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and chemical alteration index (CIA) were used in the soil profiles. According to these indexes, the highest chemical weathering value was found to be 66. The profiles were classified according to the soil taxonomy and WRB classification system depending on the analyses results and the morphological observations. Soil profiles were classified as an Entisols (profiles 1 and 2) and Inceptisols (profile 3) orders and as Arenosols (profile1, 2) and Cambisols (profile 3) reference soil groups according to the soil taxonomy and WRB system, respectively.

**Keywords:** Soil Profile, Çanakkale, Granite, Soil Genesis

## **Giriş**

Toprak uzun oluşum süreçlerinde meydana gelen doğal bir varlıktır. Bir ana materyal, toprak yapan faktörlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu değişime uğrayarak uzun zaman içerisinde toprağı oluşturmaktadır. Ana materyaller organik veya mineral orijinli olabileceği gibi, su, rüzgar gibi çeşitli güçler tarafından taşınmış veya yerinde oluşmuş da olabilir. Bu değişimde atmosferden su, CO<sub>2</sub> ve güneşten radyasyon gibi ilaveler, humus, kil, seskioksit, tuz ve bazik katyonların yukarıdan aşağıya taşınması, toprak gövdesinde çeşitli minerallerin ve organik maddenin ayrışması ve dönüşmesi ile yüzeyde ve alt tabakalarda oluşan kayıplar gibi toprak oluşum süreçleri rol oynamaktadır. Bu süreçlerin etkisiyle toprak profili şekillenmekte ve toprak horizonları oluşmaktadır.

Granitler yerkabuğunun derin zonlarında oluşmuş, asidik ve açık renki, kaba tekstürlü kayaçlardır. Mağmanın çok aavaş soğuması nedeniyle iri kristallidirler. Mineralojik bileşim olarak esas mineralleri kuvars, potaslı (alkali) feldspat (ortoklas veya mikroklin), asit plajiyoklas (albit veya oligoklas), daha az miktarda mika (biotit) ve hornblenddir. Granitler ortalama olarak %60 feldspat, %30 kuars ve %10 kadar da minör mineralleri içerirler. Granit sözcüğü, günümüzde granitoid olarak da anılmaktadır (Allison ve Palmer, 1980).

Yapılan bir çalışmada, Cecita Gölü'nü çevreleyen ana yer şekilleri ile ilişkili ana toprak türlerini (Umbrisols, Cambisols ve Luvisols) temsil eden altı toprak profili, incelenmiştir. Çalışmada Kuvaterner toprak evrimi, en çok tekrarlayan ayrışma tipleri, gelişim dereceleri ve ana ayrışma ürünleri araştırılmıştır. Hem yerinde (in situ) granit ayrışması hem de granitik akarsu çökelleri üzerinde süregiden ayrışma, toprak gelişimi ve çeşitli özellikleri dikkate alınmıştır. Araştırma sonucunda, fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçlerin atmosferik maddelerin etkisiyle yerli kayaçlar, kaya parçaları, çökelti veya mineraller gibi yer yüzeyinde veya yakınındaki ana malzemeler üzerinde değişiklikler gerçekleştirdiği belirtilmiştir (Scarciglia ve ark., 2005).

Kuzeybatı Anadolu'da geniş yayılımlar sunan magmatizmanın gelişmesi Anatolid-Torid platformunun Sakarya kıtası ile Geç Kretase-Erken Tersiyer döneminde çarpışmasıyla meydana gelmiştir. Bu çarpışma sonrası magmatizmanın ürünleri olarak oluşan Biga Yarımadası'ndaki granitoid küteller, Neo-tetis'in kuzey kolunun kapanmasını takiben gelişen Eosen ve Oligo-Miyosen olmak üzere iki farklı evrede gelişmiştir. Bu magmatik küteller granit ve diyorit-granodiyorit bileşimli Karabiga, Güreci, Kuşçayır ve Dikmen granitoidleri olup bunlar Eosen yaşlıdır. Oligo-Miyosen yaşlı magmatik kütelleri ise diyorit, granodiyorit, monzonit ve Q-monzonit bileşimli Sarıoluk, Yenice, Kestanbol, Eybek, Evciler, Çamyayla ve Alanköy granitoidleridir (Aydın, 2019).

Başarlar ve Ekinci (2019), Bayramiç-Çan arasında yaklaşık 50 km'lik alanda farklı jeolojik-jeomorfolojik yapıya sahip alanda yürüttükleri çalışmada, yedi adet toprak profilini incelemişlerdir. Araştırmacılar, inceleme alanı topraklarını Toprak Taksonomisinin Alfisol, Mollisol, Inceptisol, Entisol ve Vertisol ordolarında, WRB sınıflandırma sisteminde ise Phaozems, Luvisols, Calcisols, Cambisols, Fluvisols ve Vertisols referans gruplarında sınıflandırmışlardır.

Bu çalışmada Namazgah Köyü (Yenice-Çanakkale), Evciler Köyü (Bayramiç-Çanakkale) ve Uluköy-Körüktaş Köyü arası (Ezine-Çanakkale) yöresinde granitik kayaçlar üzerinde oluşmuş toprak profillerinin bazı fiziksel, kimyasal, morfolojik ve mineralojik özellikleri saptanarak oluşumlarının incelenmesi ve Toprak Taksonomisi ile WRB sınıflama sistemlerine göre sınıflandırılması amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Çalışma alanı ve coğrafi konumu**

Bu çalışmada, Çanakkale ili farklı lokasyonlarında granitik kayaçlar üzerinde oluşmuş tipik toprak tiplerini temsil etmek üzere 3 toprak profili seçilmiştir. Bu lokasyonlardan profil 1 (Namazgah) Yenice ilçesinde, profil 2 (Evciler) Bayramiç ilçesi Kaz Dağları eteklerinde ve profil 3 (Uluköy) Ezine ilçesinde yer almaktadır (Şekil 1). Her bir profilin Soil Survey Staff (2017) de belirtilen esaslar doğrultusunda morfolojik tanımlaması yapılarak horizon esasına göre toplam 14 adet toprak örneği

## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

alınmıştır. Çalışma alanının ve incelenen 3 adet toprak profilinin konumu Şekil 1’de, profillerin görünüşleri ise Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 1.Çalışılan alanın konumu ve toprak profillerinin lokasyonu



Şekil 2. Araştırma profillerinin görünüşleri

### **İklim ve doğal bitki örtüsü**

Evciler (Bayramiç) köyünün bulunduğu çalışma alanında kış mevsimi bol yağmur ve kar yağışlı, yaz mevsiminde yağış görülür. Tipik Marmara iklimi hakimdir (Doygun, 2010). Bayramiç ilçesinde son 30 yıl baz alındığında yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,7 °C’dir. Kış ayları sıcaklık ortalaması 6,3 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 23,9 °C dir. Yıllık yağış 630,4 mm’dir. Yenice ilçesinin bulunduğu çalışma alanında kış mevsimi bol yağmur ve kar yağışlı, yaz mevsiminde de sık yağış görülür. Tipik Marmara iklimi hakimdir. Yenice ilçesinde son 8 yıl baz alındığında yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,3 °C’dir. Kış ayları ortalama sıcaklık 7,13 °C ve yaz ayları sıcaklık ortalaması 22,9 °C, yıllık yağış ortalaması 902.9 mm’dir. Ezine Uluköyün bulunduğu çalışma alanında yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı olup yağışlar genelde yağmur şeklindedir. Ezine ilçesinde son 15 yıllık meteoroloji verileri baz alındığında, yıllık ortalama sıcaklık değeri 15,1 °C dir. Kış ayları ortalama sıcaklık 7,1 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 25,2 °C dir. Yıllık yağış 547 mm’dir. Çalışma alanında çeşitli iklim özelliklerine sahip Marmara Bölgesi iklim özelliği hakimdir, ancak bölgede Karadeniz iklimi ve karasal iklim tipleri de görülmektedir (Anonim, 2016). Profil 1 ve 2’ nin incelendiği Namazgah ve Evciler yöresinde toprak nem rejimi Ustic, toprak sıcaklık rejimi ise Mesictir. Profil 3 ün incelendiği Ezine yöresinde ise toprak nem rejimi Xeric, toprak sıcaklık rejimi ise Thermictir.

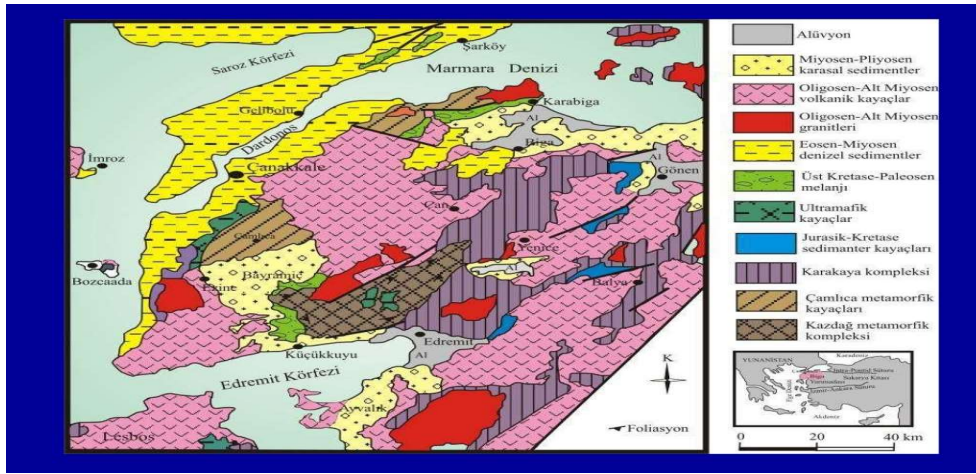
Bayramiç ve Yenice ilçeleri Karadeniz ve Akdeniz geçiş iklimine bağlı olarak çeşitlilik arz etmektedir. Ancak bu iki ilçede daha çok Karadeniz ikliminin hakim olduğu görülmektedir. Çanakkale’nin %56’sını ormanlar kaplamakta olup, Bayramiç ve Yenice İlçeleri kuzey yamaçları,

## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

orman vejetasyonu ile karakteristiktir. Bu bölgelerde kuzey bakı ve yükseltiye bağlı olarak belli süksiyon evreleri görülmekte olup, yine yükseltiye bağlı olarak yapraklılardan meşe ve kestane türleri, ibrelilerden kızılçam, karaçam ve endemik göknar karışık bitki birliği oluşturmaktadır. İlde 0-400 m. yükseltilerde özellikle kıyı şeridinde kızılçam ormanları, yapraklı meşe türleri ile karışık formasyonlar görülmektedir. Bu vejetasyon yapısı batı ve güney kesimlerde maki örtüsü şeklinde (herdem yeşil ya da yaprak dökün çalı formları) kendini belli etmektedir (Karabacak ve ark., 2019). Ezine yöresinde genel olarak Akdeniz'e özgü bitki örtüsü olan makiler görülmektedir. Bunun yanında ilçenin batısı ve kuzey-batısı, kızılçam ağırlıklı meşe, ardıç, akçakesme ve karayemiş gibi türlerden oluşan çeşitli ormanlarla kaplıdır.

### **Jeoloji ve jeomorfolojisi**

Çalışmanın alanında incelenen profiller Yenice, Bayramiç ve Ezine ilçelerine yakın konumlarda olup Kaz Dağları eteklerindedir. Şekil 3 de sunulan Biga Yarımadası jeoloji haritasından çalışma konusu granitik alanlar görülmektedir.



Şekil 3. Biga yarımadası jeoloji haritası (Yiğitbaş, 2006)

Kaz Dağları, bölgenin kuzeyinde yatay ve dikey doğrultuda açık değişkenlikler gösterir. Kuzey bölgesi genel olarak dik ve yükselti farkları fazla iken güney yönüne bakan kısımları daha dik şekilli sert ve sarp topoğrafya hakimdir. Kaz Dağları kuzey bölgesinde jeomorfolojik olarak üç farklı bölge belirlenmiş olup, bu bölgeleri kesin sınırlarla ayırmak yerine jeomorfolojik özellikleri açısından birbirlerine geçişli olduğu anlaşılmıştır. Bayramiç depresyonu, Evciler Havzası (kuzey bölgeleri) ve Kaz Dağı doruklar bölgesi bu alanlardır. Evciler bölgesinin de içinde bulunduğu Evciler Havzası kendisini güney bölgesinden sarı litolojik yapı (paleozoik) metamorfik arazilerden oluşmaktadır. Evciler Havzasında paleozoik ana arazi, bir boşluktan sonra andezit, dasit, riyolit lavları gibi oligosen volkanikleri tarafından kuzeyden ve kuzey batı yönlerinden kaplanmıştır. Granit, granodiyorit gibi oligo-miyosenler arazide oldukça yaygın bir şekilde bulunmaktadır (Koç, 2007).

Çalışma alanını da kapsayan Yenice Kalkım-Pazarköy havzasında yapılan bir çalışmada, tabana doğru incelendiğinde eski kayalardan daha yeni-genç kayalara geçildiği saptanmıştır. Bölgedeki arazinin farklı jeolojik özellikleri büyük bir çeşitlilik oluşturmaktadır. Bölgede bulunan kayalar paleozoikten kuaternere kadar sıralanan farklı birçok formasyondan oluşmaktadır. Havzayı oluşturan paleozoik yapı mermer, epimetamorfitler ve gnaylardan oluşmaktadır (Soykan, 2014).

Öngen ve ark., (2002)' na göre, Yenice'nin güneyindeki Oligosen yaşlı Namazgah stoğu 3,5 km<sup>2</sup> lik bir sahada girintili çıkıntılı dokanıklı olarak yüzeylenmektedir. Araştırmacılar, granitoidlerin paleozoik ve trias yaşlı metaçökel birimleri kestiğini fakat yaygın Oligosen andezitik lavlar ile örtülmüş olduğunu ve doğu kenarında Karakaya birimleri içinde geniş bir kontak metamorfik zon oluşturduğunu belirtmektedirler. Bu zon öncelikle kireçtaşı dokanıklarında skarn olarak gözlenir. Namazgah stoğu öncelikle kuars-monzodiyorit bileşiminde olup, yer yer monzodiyorit ve piroksen -monzonit bileşimi de

gözlenmiştir. Namazgah köyü güneyinde yer alan Alkali granit bileşimindeki kayaçlar granitoidi kesin dokanakla kesmektedir.

Evciler bölgesinde temel kayaçları Karakaya Karmaşığı birimleri oluşturmaktadır. Permokarbonifer -Alt Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı, Hodul ve Çal birimlerine ait litolojilerden oluşmaktadır. Çal birimi ise Hodul Birimi üzerinde tektonik dokanaklı olarak yer almaktadır. Karakaya Karmaşığı birimleri Geç Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Evciler Granitik Plütonları tarafından kesilirler. Hodul ve Çal Birimleri ile Evciler Granitoyiti dokanaklarında kontakt metamorfik zonlar ve skarn kayaçları mevcuttur. Tüm alttaki birimler, riyodasit ve dasit bileşiminde olan Alt-Orta Miyosen yaşlı Çan Volkanitleri tarafından kesilmekte olup bu birimler üzerini de açısız uyumsuzlukla Kuvaterner yaşlı alüvyonlar örtmektedir (Doğun, 2010).

Başaran ve Güngör (2009) ün bildirdiğine göre, Biga Yarımadası'nda yer alan Ezine yöresindeki en yaşlı kayaç topluluğunu, metamorfik kayaçlardan ve granitoidlerden oluşan paleozoik yaşlı kıtasal bir temel meydana getirmektedir. Araştırmacılar bu grubun Bingöl (1968) tarafından "Kazdağ Grubu" olarak adlandırıldığını ve Permiyen öncesi yaşlı olduğunu, Gözler'in (1968) ise bölgede temelde yer alan granit, gnays, amfibolit ve mermer birimlerini "Kazdağ Formasyonu" olarak adlandırdığını belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar, Kestanbol Granitoyidi ilk kez Bingöl (1968) ve daha sonra Ercan ve ark., (1998) tarafından adlandırıldığını, bölgede çalışma yapan Karacık'ın (1995) ise bu birimi "Kestanbol Plütonu" olarak adlandırmış olduğunu belirterek Kestanbol isminin, Kestanbol (Uluköy) Köyü'nden geldiğini vurgulamışlardır. Bunun yanında Plütonun, Ezine'nin batı-güneybatısında oldukça geniş bir alanda gözlemlendiğini ve Kestanbol Granitoyidinin, kuvarsmonzonit ve granit bileşiminde olup; başlıca ortoklas, plajioklas, piroksen, biyotit, hornblend ve kuvarstan oluştuğunu belirtmişlerdir. Birimde küresel ayrışmanın yaygın olduğunu, ayrışma yüzeylerinin çok dağınık bir yapıya sahip olduğunu, ileri derecede ayrıştığı yerlerde arenalaşmış ve kum haline geldiğini ve bu tür ayrışmaya Yaylacık Köyü girişindeki yol yarmalarında rastlandığını belirtmişlerdir. Kayaçlar içinde izlenen önemli mineraller alkali feldspat, plajioklas, kuvars, biyotit ve hornblenddir. Yörede çok sayıda granit ocağı mevcuttur. Grabit Sütun Ocakları Roma Devri'ne ait kalıntılar olup bütün Troas bölgesine yayılmıştır. Bunlar arasında en çok dikkat çekenler, Çığrı Dağı çevresindeki granit taş ocakları olup Koçali Köyü'nün batısındaki Yeditaşlar'dır. Burada işlenen granit sütunlar, özellikle 2. yüzyıldan itibaren, Yakındoğu ve Kuzey Afrika ile Akdeniz'in her tarafına gönderilmiştir (Başaran ve Güngör, 2009).

### **Laboratuvar analizleri**

Çalışmada, toplam 3 toprak profili açılmıştır ve her bir profilin farklı derinliklerindeki tüm horizonlarından 14 adet toprak örneği alınmıştır. Arazide belirlenen morfolojik özelliklerin yanında, toprak örneklerinde yapılan laboratuvar analizleri ile fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır. Çalışmada, toprak profilleri Soil Survey Division Staf (2017) de belirtilen kriterlere göre incelenmiş ve her profilden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri, poşetlere konularak etiketlenilerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen topraklar oda koşullarında kurutulup 2 mm'lik elek ile eilenmiştir. Analize hazır duruma getirilen toprak örneklerinde pH (1:2,5 toprak-saf su süspansiyonu), organik madde tayini (Sağlam, 2008), kanyon değişim kapasitesi sodyum asetat yöntemiyle (USDA, 1954), tekstür hidrometre (Bouyoucos, 1951) yöntemine göre belirlenmiştir. XRD ve SEM analizleri ÇOMÜ Merkez Laboratuvarında (ÇOBİLTUM), major oksit analizleri ise MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarında yapılmıştır. XRD analizleri, Harris, ve White., (2008) in belirttiği esaslara göre yürütülmüş olup PANalytical Empyrean cihazında 5° - 70° (2θ) aralığında ölçüm alınmış ve veriler X'Pert HighScore Plus software yazılımında işlenmiştir. SEM analizi White, 2008)' deki esaslara göre yürütülmüş ve yüzey görüntüleri JEOL JSM-7100F marka-modelindeki Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM) ile alınmıştır. EDX spektrumları Oxford Instrument X-Max marka-modelindeki dedektör kullanılarak ölçülmüştür. Örneklerin iletkenlik özelliklerini arttırmak için Quorum kaplama cihazında öncelikle 8x10<sup>-1</sup> mbar/Pa vakum uygulanıp, 10 mA voltaj uygulanarak altın-paladyum (%80-20) kaplama işlemi yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **Makromorfolojik toprak özellikleri**



## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

Çalışmada, örneklenmiş üç toprak profilinin (Namazgah -Yenice-P1, Evciler-Bayramiç-P2 ve Uluköy- Ezine-P3) ana pedolojik özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Morfolojik bulgular ve laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 2014)'e göre profil 1 Haplic Ustarents, profil 2 Lithic Ustipsamments ve profil 3 ise Lithic Humixerepts olarak sınıflandırılmıştır. WRB sınıflamasına göre (IUSS, 2015) profil 1 ve 2 Haplic Arenosol (Dystric), profil 3 ise Leptic Cambisol (Aric) olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

| Profil | Horizon | Derinlik (cm) | pH (1:2,5 top/su) | EC (dS/m) | Renk (yaş) | Org Mad % | KDK (cmol kg <sup>-1</sup> ) | %Kil  | %Silt | %Kum  | Bünye |
|--------|---------|---------------|-------------------|-----------|------------|-----------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1      | Oe      | 0-3           | 5,17              |           |            |           |                              |       |       |       |       |
|        | A1      | 3--16         | 5,05              | 0,140     | 10YR 3/3   | 1,41      | 11,89                        | 14,72 | 6,72  | 78,56 | SL    |
|        | AC      | 16-26         | 5,35              | 0,023     | 10YR 4/4   | 0,72      | 4,42                         | 4,72  | 12,72 | 82,56 | LS    |
|        | C       | 26-32         | 5,44              | -         | -          | 0,49      | 3,88                         | 4,76  | 12,84 | 82,4  | LS    |
|        | Cr      | 32+           | 5,60              | 0,022     | -          | 0,07      | -                            | 6,72  | 8,72  | 84,56 | LS    |
| 2      | O       | 0-3           | 6,61              |           |            |           |                              |       |       |       |       |
|        | A       | 3--12         | 6,90              | 0,130     | 10YR 5/4   | 5,46      | 12,0                         | 4,72  | 16,72 | 78,56 | LS    |
|        | C       | 12--31        | 6,83              | 0,039     | 10YR 7/6   | 1,60      | 8,14                         | 6,72  | 4,72  | 88,56 | S     |
|        | Cr      | 31-43         | 6,67              | 0,058     | -          | 0,60      | 3,05                         | 2,72  | 8,72  | 88,56 | S     |
| 3      | R       | 43+           | -                 | -         | -          | 0         | -                            | -     | -     | -     | -     |
|        | Ap      | 0-11          | 6,55              | 0,084     | 10YR 3/4   | 4,88      | 31,56                        | 22,72 | 8,72  | 86,56 | SCL   |
|        | A2      | 11-19         | 6,25              | 0,037     | -          | 4,14      | 17,77                        | 12,72 | 16,72 | 70,56 | SL    |
|        | Bw      | 19-24         | 6,20              | 0,040     | 10YR 3/6   | 0,69      | 21,87                        | 20,72 | 2,72  | 76,56 | SCL   |
|        | Cr      | 24+           | 6,42              | 0,032     | -          | 0,12      | 14,45                        | 14,72 | 10,72 | 74,56 | SL    |

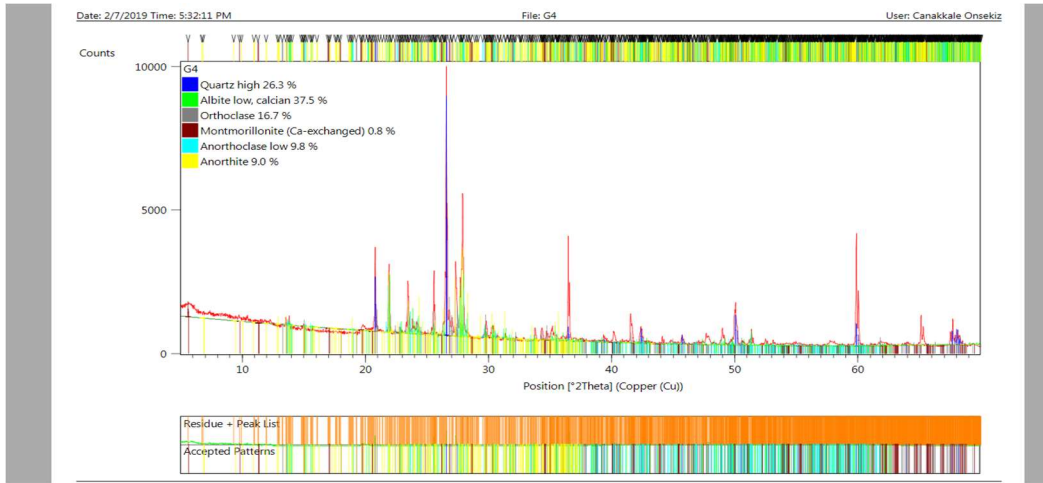
Profil 1 %12-20 eğime sahip yüksek dağlık arazilerin (530 m) eteklerinde yer almakta ve O-A-C horizon dizilimine sahiptir. Profil, ayrılmış ve ayrılmakta olan granitler ile kumlu matris üzerinde oluşmuş olup yakın çevresinde ayrışma devam etmektedir. Profil 2, profil 1 e benzer şekilde dağlık arazilerin (280 m) hafif eğimli (%2-6) alt kısımlarındaki erozyona uğramış yüzeylerinde yer almaktadır. O-A-C-R horizonlarına sahiptir. Profil 3 ise diğer iki profile göre daha alçak (160 m) ve hafif eğimli (%2-6) granitik sahaların tepe üstü düzlüklerinde yer almaktadır. Oluştukları topoğrafik yapının düze yakın olması nedeniyle erozyondan daha az etkilenmiş ve toprağa daha fazla su girişi olmuştur. Bu da kimyasal ayrışmanın hızının diğer iki profilden fazla olmasına yol açmış ve altta bir kambik B horizonunun oluşumunu sağlamıştır. Bu nedenle diğer profillere göre daha ileri profil gelişimi (A-B-C) görülmüştür.

Laboratuvar analizi sonuçlarına göre neredeyse tüm toprak profillerinde baskın tekstürün tınlı kum ve kum olduğu, kil miktarının 3 nolu profil hariç oldukça düşük miktarda olduğu görülmüştür. Toprak strüktürü yüzeyde organik katmanlarda furda, A horizonlarında zayıf, küçük, granüler olarak tanımlanmıştır. Ancak kil miktarının fazla olduğu 3 nolu profilin yüzey altı horizonlarında orta dayanıklılıkta ve orta büyüklükte yarı köşeli blok strüktürü mevcuttur. Toprak asitliği (pH) genellikle 5 ile 6,9 arasında değişmektedir. Organik madde içeriği her üç profilin O ve A horizonlarında yüksek miktardadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) kum içeriğinin yüksek olması nedeni ile 1 ve 2 nolu profillerde 3 nolu profile göre daha düşüktür. Kil oranının diğer profillere göre yüksek olduğu 3 numaralı profilde KDK (31,56 cmol kg<sup>-1</sup>) diğer profillerden daha yüksek oranda bulunmuştur. Tüm profillerde granitik kayaların kimyasal bileşimine bağlı olarak kireç bulunmamaktadır. Profil 1 yüzeyde koyu

kahverengi, yüzey altında koyu sarımsı kahverengi, 2 ve 3 nolu profillerde ise profil boyunca kahve-sarımsı kahverengi renk baskındır. Kantarcı (1981), Trakya’da granit kayalar üzerinde yaptığı çalışmada, granit topraklarının belirgin yıkanma ve birikme horizonları gösterdiğini, bu horizonların renk farklarına ve horizonlar arasındaki toprak türü farklarına göre ayırt edilebildiğini, keza toprak horizonları arasında strüktür, sıklık, bağlılık bakımından da farklar olduğunu belirtmektedir.

### **Toprak örneklerin mineralojik özellikleri**

İncelenen üç profile ait toprakların baskın tekstürü kumlu tın ve kum olup sadece profil 3’ün bazı horizonlarında kumlu kil tın tekstür hakimdir. Sözü edilen toprakların X-ışını difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarına göre, beklendiği gibi ana kayanın doğasına bağlı olarak kuvars ve feldspatlar dominant mineraller olarak belirlenmiştir. Başaran ve Güngör (2009) yörede yaptıkları çalışmada granit kayalarının ayrışarak arenalaştığını, hakim minerallerin feldspat, kuvars, biyotit ve hornblend olduğunu belirtmektedirler. Profil 1 de kuvarsin yanında feldspatlardan en fazla albit saptanırken bunu sırasıyla ortoklas ve anortit izlemiştir (Şekil 4 ve 5). Profil 1 diğer iki profile göre daha yağışlı bir yörede yer almaktadır. Bu nedenle ana materyalin geçirgenliğinin yüksek olmasıyla birlikte toprak profilindeki bazlar daha hızlı yıkanmaktadır. Buna karşın eğimin fazla olması ayrışma koşullarının hızını etkilemektedir. Profilde az miktarda belirlenen montmorillonitin, bazların ve özellikle magnezyumun ortamdan hızla uzaklaşması sonucu oluştuğunu akla getirmektedir. Nitekim Çizelge 2 de MgO miktarının söz konusu profilde diğer profillerden daha düşük miktarda (%0,20) olduğu görülmektedir. Bunun yanında kimyasal ayrışma indeksi (CIA) profil 1 ve 2 de düşük oranda (%50-60 arasında) saptanmış ve bu da söz konusu toprakların çok az ayrışmış sınıfına (Nesbitt ve Young, 1982) dahil olduğunu göstermektedir Çizelge 3). Profil 2’ nin O horizonuna ait SEM görüntüsü üzerinde organik materyaller ve bunlar üzerinde yer alan kuvars mineralleri ile bunların aralarında yer alan feldspatlar görülmektedir. EDX element analizlerinden ise O horizonunda kuvars ve feldspatların mevcudiyeti anlaşılmaktadır (Şekil 7).

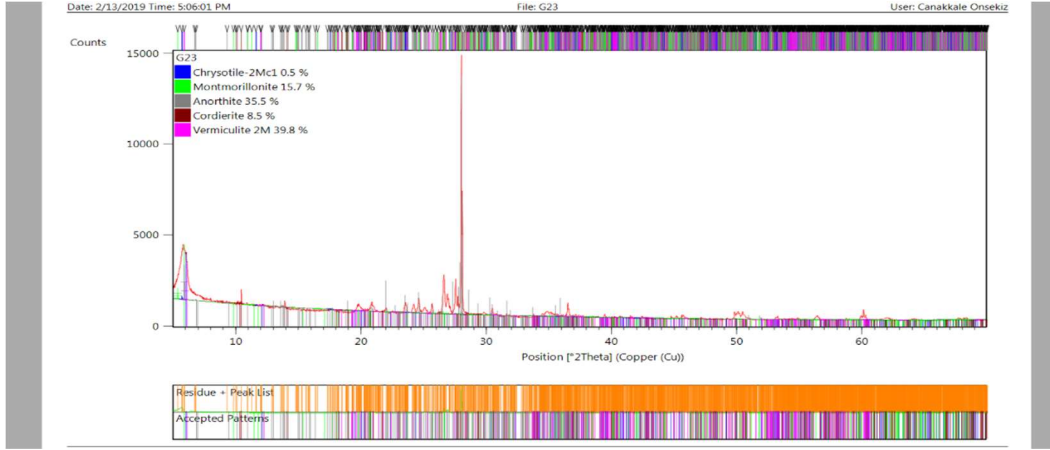


Şekil 4. 1 Numaralı Toprak Profili AC Horizonuna ait X-ışını Difraksiyonu (XRD ) Analiz Sonuçları

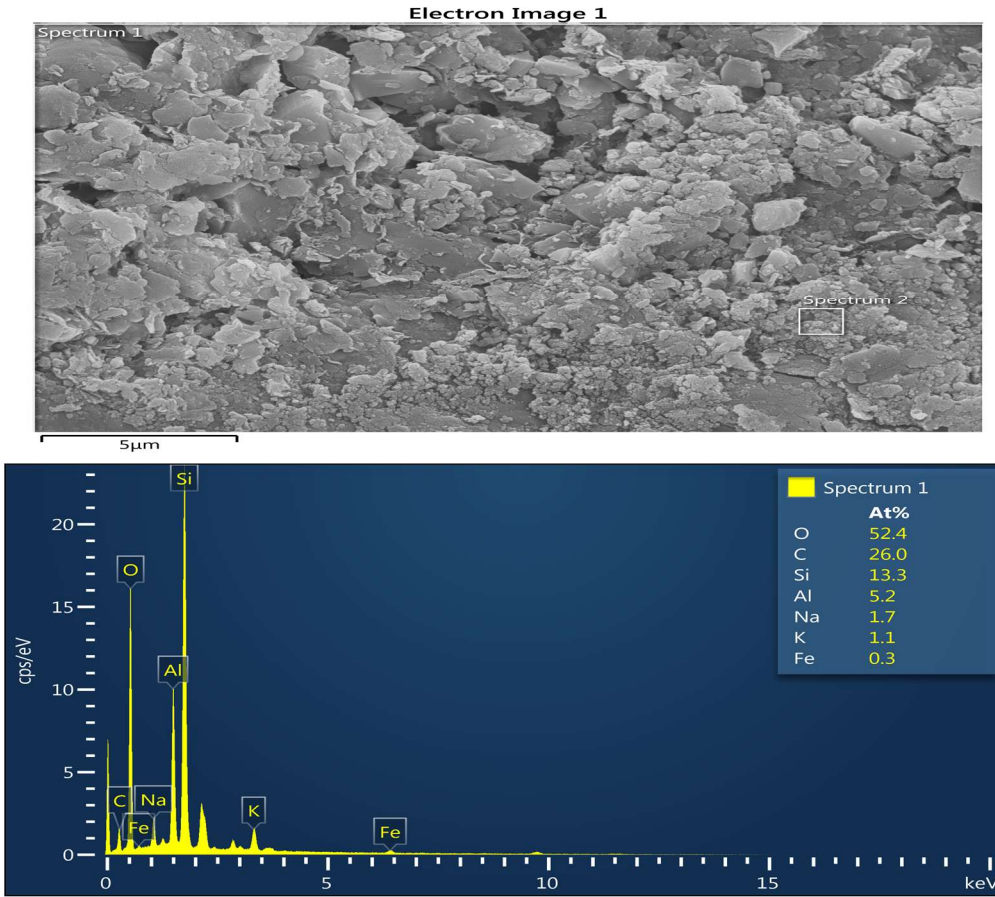
Üç numaralı toprak profili diğer iki profile göre daha düz bir topoğrafyada oluşmuştur. Bu nedenle erozyondan daha az etkilenmiş ve ayrışma diğer iki profile göre fazladır. Bu durum diğer profillere göre daha yüksek oranda saptanan plajioklas ayrışma oranı (PIA) ve kimyasal ayrışma oranı (CIA) değerlerinden de anlaşılmaktadır. Kimyasal ayrışma oranı (CIA) 1 ve 2 nolu profilde %50-60 arasında çok az ayrışmış sınıfında, 3 nolu profilde ise %60-70 arasında ve az ayrışmış sınıfında yer almaktadır (Çizelge 3). 3 nolu profilin XRD analizlerinde feldspatların yanında en fazla bulunan kil minerallerinin 2:1 tipi killerden vermikulit ve montmorillonit olduğu görülmüştür (Şekil 5). SEM görüntüleri üzerinde kil oluşumu ve EDX element dağılımından bu killerin 2:1 tipi killeri olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 8). Burada zayıf ayrışma koşulları altında feldspatlardan vermikulit ve ayrışmanın biraz arttığı koşullarda da montmorillonitin oluştuğu düşünülmektedir. Başka bir ifadeyle 1

## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

ve 2 nolu profillerin daha düşük PIA değeri düşük kil içeriğini açıklamakta ve dolayısıyla feldspatlardaki alterasyonun ve kaolinleşmenin düşüklüğüne de kanıt oluşturmaktadır (Çizelge 3).

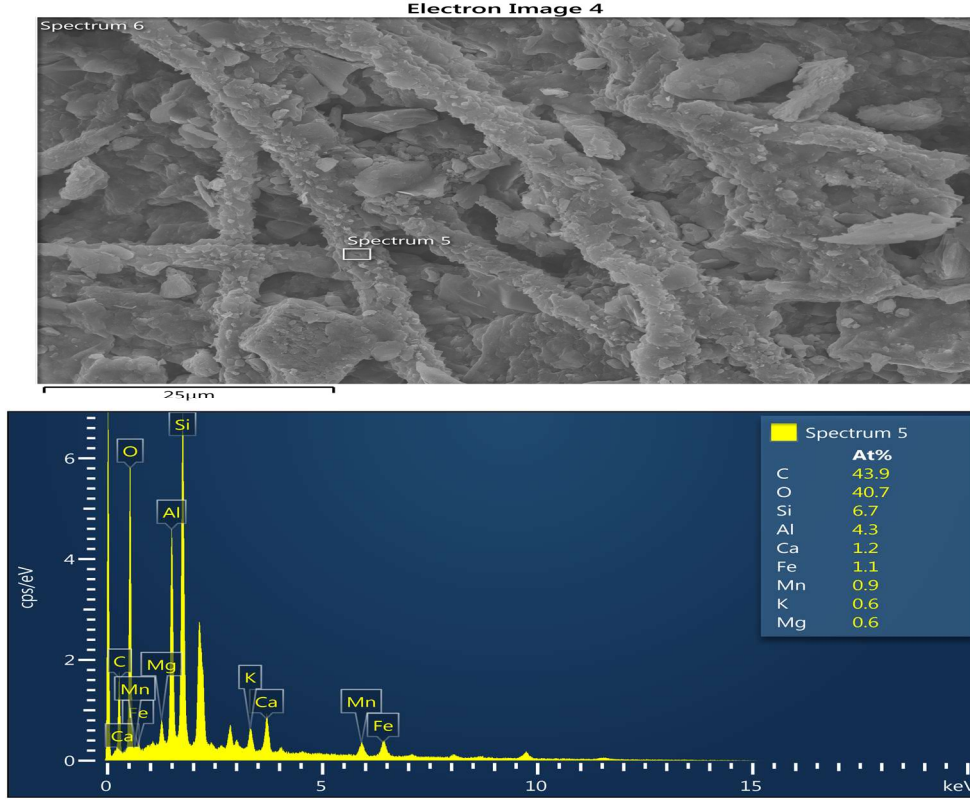


Şekil 5. 3 numaralı toprak profili Bw horizonuna ait x-ışını difraksiyonu (XRD) analiz sonuçları

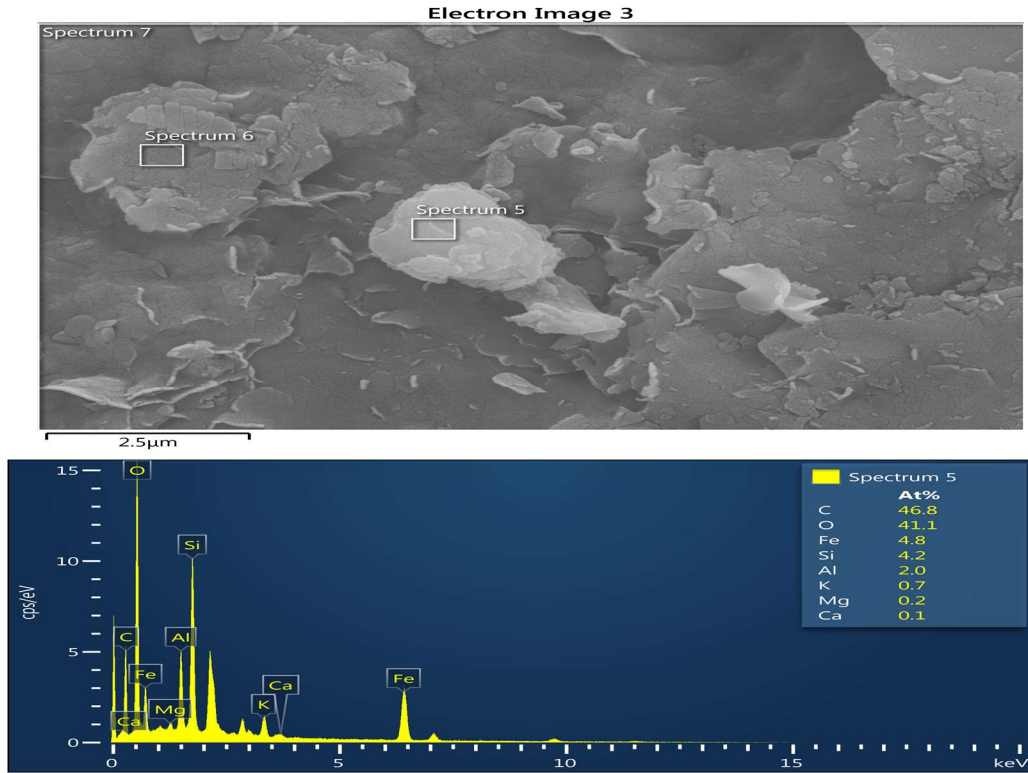


Şekil 6. Profil 1'in AC horizonuna ait SEM-EDX görüntüleri (üstte) ve bunlar üzerindeki spektrum 1' in element dağılımı (altta).

## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri



Şekil 7. Profil 2'nin O horizonuna ait SEM görüntüsü (üstte),EDX ve bunlar üzerindeki spektrum 5' in element dağılımı (altta).



Şekil 8. Profil 3'in Bw horizonuna ait SEM görüntüsü (üstte), EDX görüntüleri ve bunlar üzerindeki spektrum 5' in element dağılımı (altta)

## Çanakkale Yöresindeki Granitik Toprakların Genesisi ve Bazı Özellikleri

Çizelge 2. Toprak profillerinin major oksit analiz sonuçları

| Profil No. | Horizon | A.Za. % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO % | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | K <sub>2</sub> O % | MgO % | Na <sub>2</sub> O % | SiO <sub>2</sub> % | TiO <sub>2</sub> % |
|------------|---------|---------|----------------------------------|-------|----------------------------------|--------------------|-------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1          | AC      | 2,30    | 9,70                             | 1,05  | 1,50                             | 4,25               | 0,20  | 2,20                | 77,70              | 0,90               |
|            | C       | 2,35    | 9,90                             | 0,90  | 1,75                             | 4,30               | 0,20  | 2,10                | 77,50              | 0,90               |
|            | Cr      | 9,40    | 13,20                            | 3,90  | 5,75                             | 3,60               | 1,20  | 2,30                | 59,55              | 1,00               |
| 2          | A       | 5,05    | 14,10                            | 3,95  | 6,20                             | 3,80               | 1,30  | 2,45                | 62,05              | 1,00               |
|            | C       | 3,25    | 13,30                            | 4,00  | 5,95                             | 4,00               | 1,50  | 2,40                | 64,50              | 1,00               |
| 3          | Ap      | 4,85    | 15,70                            | 1,90  | 6,00                             | 4,65               | 1,70  | 1,85                | 60,70              | 1,20               |
|            | Bw      | 4,70    | 15,60                            | 1,70  | 5,80                             | 4,70               | 1,75  | 1,55                | 82,90              | 1,10               |
|            | Cr      | 4,60    | 15,60                            | 1,25  | 5,25                             | 4,75               | 1,75  | 0,85                | 64,35              | 1,10               |

Çizelge 3. Toprak örneklerinin bazı jeokimyasal ayrışma oranları

| Profil | Horizon | Derinlik (cm) | SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | PIA | CIA | Bazlar/R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|--------|---------|---------------|--|-----|-----|--------------------------------------|
| P1     | AC      | 16-26         | 7,85   | 48  | 49  | 0,91                                 |
|        | C       | 6-32          | 7,67   | 51  | 50  | 0,86                                 |
|        | Cr      | 32+           | 4,42   | 55  | 54  | 0,80                                 |
| P2     | A       | 3-12          | 4,31   | 55  | 54  | 0,80                                 |
|        | C       | 12-31         | 4,75   | 53  | 52  | 0,87                                 |
| P3     | Ap      | 0-19          | 3,79   | 64  | 59  | 0,73                                 |
|        | Bw      | 30-55         | 5,20   | 67  | 61  | 0,71                                 |
|        | Cr      | 0-12          | 4,04   | 79  | 66  | 0,61                                 |

### Sonuçlar

Bu çalışmada, Çanakkale ili farklı lokasyonlarında granitik kayalar üzerinde oluşmuş tipik toprak tiplerini temsil etmek üzere 3 toprak profili seçilmiştir. Bu lokasyonlardan profil 1 (Namazgah) Yenice ilçesinde, profil 2 (Evciler) Bayramiç ilçesi Kaz Dağları eteklerinde ve profil 3 (Uluköy) Ezine ilçesinde yer almaktadır. Morfolojik bulgular ve laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak toprak taksonomisine göre profil 1 ve 2 Entisol, profil 3 ise Inceptisol ordosunda sınıflandırılmıştır. WRB sınıflamasına göre profil 1 ve 2 Arenosol, profil 3 ise Cambisol olarak sınıflandırılmıştır. Laboratuvar analizi sonuçlarına göre neredeyse tüm toprak profillerinde baskın tekstürün tınlı kum ve kum olduğu, kil miktarının 3 nolu profilde topoğrafik yapıya bağlı olarak artan ayrışma nedeniyle biraz daha yüksek olduğu (SCL-SL) belirlenmiştir. Profil 1 ve 2 A-C, profil 3 ise A-B-C horizon dizilimine sahiptir. Tüm profillerde kahve – sarımsı kahverengi renk hakimdir.

İncelenen toprakların X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarına göre, ana kayanın doğasına bağlı olarak kuvars ve feldspatlar dominant mineraller olarak belirlenmiştir. Bunun yanında kimyasal ayrışma indeksi (CIA) profil 1 ve 2 için %50-60 arasında saptanmış ve söz konusu profiller çok az ayrılmış sınıfında yer almıştır. Üç nolu profilde ise CIA %60-70 arasında ve az ayrılmış sınıfında yer almıştır. Üç numaralı toprak profili diğer iki profile göre daha düz bir topoğrafyada oluşmuş olması nedeniyle erozyondan daha az etkilenmiş ve ayrışma diğer iki profile göre biraz daha fazla olmuştur. Bu durum diğer profillere göre daha yüksek oranda saptanan plajiolklas ayrışma oranı (PIA) ile de doğrulanmıştır. Üç nolu profilin XRD analizlerinde feldspatların yanında en fazla bulunan kil minerallerinin 2:1 tipi killerden vermikullit ve montmorillonit olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle

1 ve 2 nolu profillerin daha düşük PIA değerine sahip olması bu profillerin düşük kil içeriğini açıklamakta ve dolayısıyla feldspatlardaki alterasyonun ve kaolinleşmenin düşüklüğüne de işaret etmektedir.

### **Teşekkür**

Birinci yazarın ÇOMÜ Lisansüstü Enstitüsü Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilen bu çalışmaya; FYL-2018-2672 numaralı proje kapsamında destek veren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine, araştırmanın majör oksit analizlerini gerçekleştiren MTA Genel Müdürlüğüne, XRD ve SEM analizlerini yapan ÇOMÜ ÇOBİLTUM personeline, çalışma süreci boyunca yardımlarını gördüğümüz Utku ÖZER ve Aykut YÜKSEL'e katkılarından dolayı teşekkürü bir borç biliriz.

## Kaynakça

- Allison, Ira S. ve Palmer, D. F., 1980. Geology. The science of a changing earth. ISBN0.07.001121.4(pbk).p.557, ABD.
- Anonim, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çanakkale [www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=Çanakkale](http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=Çanakkale)
- Aydın, Ü., 2019. Biga Yarımadası'ndaki granitoyitlerin (KB Anadolu, Türkiye) petrolojik ve jeokimyasal özellikleri. MTA Dergisi, ISSN: 1304-334X / 2651-3048 cilt:0, sayı 160, s.81-116.
- Başaran, A.E. ve Güngör, Y., 2009. Kestanbol granit sütun ocakları. restorasyon ve konservasyon çalışmaları dergisi. Dergipark, sayı 3 s.41-48.
- Başarlar, F.F. ve Ekinci, H., 2019. Bayramiç-Çan arası farklı jeolojik ve jeomorfolojik araziler üzerinde oluşmuş toprakların özellikleri ve sınıflandırılması. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2019: 7 (1): 69–80 ISSN: 2147–8384 / e-ISSN: 2564–6826 doi:10.33202/comuagri.550835.
- Bouyoucos, G.S., 1951. A. Recalibration of the hydrometer methods for making mechanical analysis of soil agron. jour. No:43.
- Doygun, Z., 2010. Evciler (Çanakkale-Bayramiç) - Tepeoba (Balıkesir-havran) sahalarının jeolojik, minerolojik ve petrografik olarak incelenmesi ve cevherleşme açısından değerlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Jeoloji Anabilim Dalı.
- Harris, W. ve White, G.N., 2008. X-Ray diffraction techniques for soil mineral identification. Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Road, Madison, WI 53711, USA. In: Ulery, A.L. and Drees, L.R. Ed, Method of Soil Analysis. Part 5. Mineralogical Methods. SSSA Book Series, no.5.
- IUSS Working Group, WRB., 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International Soil Classification System for Naming Soils and Creating Legends for Soil Maps. World Soil Resources. FAO, Rome. Reports No. 106.
- Kantarıcı, M.D., 1981. Kuzey Trakya Orman yetişme bölgesinde granit anataşı üstündeki bir toprak katenasının analitik olarak incelenmesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A, cilt 31, sayı 1.
- Karabacak E., Esen, Ö., Gürbüz O., 2019. Çanakkale Florası sertifikasyon. [https://sertifikasyon.ogm.gov.tr/OBMCalismalari/Canakkale/Flora ve Fauna/Florası\\_Haziran\\_2019.pdf](https://sertifikasyon.ogm.gov.tr/OBMCalismalari/Canakkale/Flora%20ve%20Fauna/Florası_Haziran_2019.pdf)
- Koç, T., 2007. Kaz Dağı kuzey kesiminin (Bayramiç-Çanakkale) jeomorfolojisi. Coğrafi Bilimler Dergisi, 5 (2), 1-27. DOI: 10.1501/Cogbil\_0000000076
- Öngen, S., Azaz, D.ve Aysal, N., 2002. Oligosen yaşlı namazgah granitoidi ve damar kayaçlarının petrolojisi, Yenice (Çanakkale) 55. Türkiye Jeoloji Kurultayı.
- Sağlam M.T., 2008. Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri. Tekirdağ. NKÜ Zir. FakYay No: 2, 154 S.
- Scarciglia, F., E. Le Pera and S. Critelli, 2005.** Weathering and pedogenesis in the Sila Grande Massif (Calabria, South Italy): From field scale to micromorphology. Vol.61, issue1, Catena.
- Soil Survey Staff., 2014. Keys to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. S.372.
- Soil Survey Staff, 2017. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture, Handbook No.18.
- Soykan, A., 2014. Kalkım (Yenice-Çanakkale) havzasının jeomorfolojisi. Türk Coğrafya Dergisi, 0 (37), 107-132. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tcd/issue/21244/227930>
- USDA, 1954. U.S. Salinity Laboratory Staff. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. No.60.
- White, G.N., 2008. Scanning Electron Microscopy. Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Road, Madison, WI 53711, USA. In: Ulery, A.L. and Drees, L.R. Ed, Method of Soil Analysis. Part 5. Mineralogical Methods. SSSA Book Series, no.5
- Yiğitbaş, E, 2006. Biga Yarımadası ve Kazdağlarının Jeolojisi. ÇOMÜ, Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl. <http://www.slideshare.net/serdaraksoy/jeoloji-yigitbas-2006>.



## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

Gizay DAVER

<https://orcid.org/0000-0001-5427-0741>

Sorumlu yazar: gizaydaver@gmail.com

### Özet

Finans endüstrisinde taraflar arasındaki ilişkileri üç aşamada gerçekleşen dönüşüm ve gelişim olarak değerlendirebiliriz. İlk aşama insanın insanla (insan – insan) etkileşimidir. İkinci aşama insanın bilgisayarla (insan – bilgisayar) etkileşimi, üçüncü ve son aşama bilgisayarın bilgisayarla (bilgisayar – bilgisayar) etkileşimidir. Gerçekleştirilen işlemlerin çoğunluğunun veri ile ilişkili olduğu finans endüstrisinde, insan en kolay ikame edilecek faktör olarak değerlendirilebilir. Ancak yakın gelecekte finansal işlemlerin insan faktörü dışlanarak bilgisayar – bilgisayar arasında olması beklenmemektedir. Uzun vadede kaçınılmaz olduğu öngörülen bu senaryo için finansal sistemde bilgisayar – bilgisayar etkileşiminin sorunsuz gerçekleştirilebileceği alt yapının hazırlanması gerekmektedir. Bunu gerçekleştirecek olan insanoğludur. Türkiye özelinde, Türkiye Bankalar Birliği (TBB) tarafından derlenen finansal verilerin ve oluşturulan raporların niteliksel özellikleri, insan – bilgisayar etkileşimi açısından incelenmiştir. Bilgisayar – bilgisayar etkileşimine geçilebilmesi için geliştirilmesi gereken noktaların olduğu tespit edilmiştir. İnsan – bilgisayar etkileşiminin daha sağlıklı gerçekleştirilebilmesi için bir dizi düzeltme önerisi ve bazı tespitler sunulmuştur. Bu tespitlerden en önemlisi, değişen finansal koşullara uyum sağlama amacıyla gerçekleştirilen yasal düzenlemelerin, mali tablolardan toplanan verilere etkileri olduğudur. Bu düzenlemelerin etkileri mali tablolara yansıtılırken, insanların kullanımı açısından işlevselliğin artırılmasıyla sonuçlanacak bir süreç gözetilmektedir. Ancak, geleceğin teknolojisi bilgisayar – bilgisayar etkileşimi açısından aynı işlevsellik artışı gözlenmemektedir. Bu tespitin en önemli nedenlerinden biri meta veri eksikliğiyle, tek veri tabanında veri seti sürekliliğinin sağlanamamasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık, Hükümet Politikası ve Düzenleme, Büyük Veri Setleri Modelleme ve Analiz.

## Scrutinizing the Qualitative Characteristics of Financial Information and Reports Provided in Data Set of the Banks Association of Turkey

### Abstract

Relations between parties in the finance industry can be evaluated as the transformation and development process that taken place in three stages. The first stage is human – human interaction. The second stage is human – computer interaction and the third and the last one is computer – computer interaction. The most easily substituted factor can be considered as the human in the finance industry where the most of the transactions are related to the data. However in the mean time financial transactions are not expected to take place between computer – computer, by excluding humans. In the long run, humankind is responsible for the generation of zero problem computer – computer interaction infrastructure. The qualitative characteristics of the financial data and reports compiled by the Banks Association of Turkey were examined in the terms of human – computer interaction. It has been determined that there are improvement nodes to reach computer – computer interaction phase. For a smoother human – computer interaction, as well as computer – computer interaction, a series of correction suggestions and some notes to be taken in to account are presented in the article. The most important determination of this article is that the regulations made in order to adapt to the changing financial environment have effects on the data collected from the financials. While the effects of these regulations are reflected in the financial statements, a process that will result as the increased functionality for the use of people. However, the same increase in the functionality of computer – computer interaction can not be observed which is considered as the futures technology. One of the most important reasons for this determination is the presence of two different data sets where the continuity could not be provided with the lack of meta data files.

**Keywords:** Banking, Government Policy and Regulation, Large Data Sets: Modeling and Analysis.



## GİRİŞ

İşletme bilimi öğretilerinde, işletme yönetimlerinin, yürütmekte olduğu faaliyetlerle ilgili bilgileri çeşitli amaçlarla paylaştığı ve işletmenin çevre faktörlerinin bilgileri takip ettiği belirtilmektedir. Örneğin, finans teorisinde sinyal etkisi olarak bilinen kavram, kökenlerini bu tarz paylaşımlardan almaktadır. İşletme yöneticilerinin gerçekleştirdiği paylaşımlarla varmak istediği amaçlardan birisinin mevzuatın gerektirdiği yükümlülüklerin yerine getirilmesi olduğu belirtilmelidir. Tuncer, Ayhan, ve Bacacı Varoğlu, (2008:137) tarafından sunulmakta olan, “yöneticilerin gerçekleştirdikleri karmaşık, hem tekrarlayan hem de yenilikçi süreçleri kapsayan ve bir örgüt içinde yürütülen faaliyetler bütünü” şeklindeki yönetimin tanımı, Makyavelist düşünce çerçevesinde anlamsal kayıp veya değişim yaşamamaktadır. Davranışlar ve amaçlara ulaşma arasındaki ilişkiler Makyavelist düşüncede tartışılırken, aynı davranışları sergileyen iki kişiden birinin amacına ulaşmasının ve diğerinin amacına ulaşmamasının söz konusu olabileceği bilinmektedir. Ayrıca, farklı davranan iki kişinin aynı sonuca ulaşabileceği tespitleri de sunulmaktadır. Bu sonuçların çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği belirtilmektedir(Machiavelli, 2012). İşletmelerin, paylaşımlarıyla varmak istedikleri hedefler veya amaçları aynı olsa da ulaşılan sonuçların farklı olabilmesi çeşitli faktörlere bağlanabilir. Ancak; konu mevzuat olduğunda, kanunun sağladığı hareket alanının veya çerçevenin dışına çıkılmaması gerekmektedir. Hatta daha da önemlisi, varılabilecek sonuçlardaki farklılık kanuna uymamaktan kaynaklanmamalıdır. Bu noktada koyulan kuralların toplumun genel refahı için olduğunu hatırlamak ve hatırlatmakta yarar görülmektedir. Kanuna uymama, işletmeler ve işletme yöneticileri açısından kısa süre içerisinde arzu edilen duruma varmayı sağlayabilir. Rakiplerden pozitif yönde ayrışma avantajı da getirebilir. Çekici yönlerine rağmen etik midir? Belki de esas sorgulanması gereken nokta budur. Machiavelli'nin Prens adlı eserinde, yönetimi ele geçirme amacına ulaşmak için geniş bir yelpazeden yöntemler önerilmektedir. Bu minvalde öneriler, devlet yönetimi sürecinde de amaca ulaşmak için sınır tanımayan biçim ve çeşitlerde sunulmaktadır. Sınır tanımazlığın, günümüz koşullarında finansal sistemin ana direği olarak nitelendirilebilecek güven unsurunu zedeleyeceği düşünüldüğünden, düzenlemelerin sağladığı esneklikler dahilinde kalmak gerektiğine inanılmaktadır. Sektör icracısı bakış açısı yerine, finans ve bankacılık bölümü akademisyeni bakış açısından finansal sistemin, bankacılık sektörü özeline yönelik bir dizi tespit ve önerme takip eden bölümlerde sunulacaktır.

Machiavelli'nin devriyle içinde bulunduğumuz dönem kıyaslandığında, çeşitliliğin her açıdan çok daha fazla; değişimin ve dönüşümün ise çok daha hızlı olduğunu belirtmek gerekmele beraber, Machiavelli'nin tespitlerindeki gerçekliğin halen yaşamakta olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Her devri kendi içerisindeki dinamiklerle değerlendirmek bir gerekliliktir. Gerçek ve/veya tüzel kişilikleri buldukları çevreden bağımsız olarak değerlendirmek yanıltıcı sonuçlara ulaşmaya neden olabilir. Bu nedenle finansal sistem ve finansal sistem etkileşimleri düşünülürken fon arz edenler, fon talep edenler, fon arz ve talebini gerçekleştirmeye yarayacak enstrümanlar, transferleri kolaylaştıracak araçlar, transferlerin ahenk içerisinde sürdürülmesini, kaydedilmesini, raporlamasını ve finansal aktörlerin hesap verilebilirliğini sağlayacak hukuku ve kanuni düzeni bir bütün olarak düşünmek illüzyon veya yanılsama büyüüne kapılmamak için bir ön gereklilik olarak düşünülmelidir.

Türk finansal sisteminin temel dinamiği olan bankaların, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu(BDDK)'na sunmak için, yatırımcılara sunmak için, Türkiye Finansal Raporlama Standartları(TFRS)'na uymak için, özetle farklı ihtiyaç ve farklı faydalanıcılar için ihtiyaca ve kullanım amacına uygun olarak farklı mali tabloları kullanıma sunmakta olduğu gözlemlenmektedir (Akbank, 2020). Bu mali tablolarda sunulan içeriklerdeki farklılıkların, dikkatle incelenmediği ve doğru şekilde ele alınmadığı takdirde mali tabloların mukayese olanağını kısıtlayacak şekillerde karşımıza çıkabileceği ayrıca gözlemlenmektedir. Örneğin, TFRS'ye göre finansal rapor oluştururken, Diğer Faiz Gelirleri kalemine Para Piyasası İşlemlerinden Alınan Faizlerin dahil edilmesi örneği ile karşılaştırılabilirliği gibi...(Akbank T.A.Ş., 2019; PwC Bağımsız Denetim ve Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik A.Ş., 2020). Bu ve bunun gibi nedenlerle, standartlar ve sunum sistemlerinin değişebileceği her zaman göz önünde bulundurulmalı ve tamamlayıcı mali tablo dipnotları dikkatle ele alınmalıdır.

Sunulmuş olan “güzel” örnek raporların incelenmesinden de görüleceği üzere (bu ve benzeri işlemlerde kanunun tanıdığı sınırlar içerisinde kalınıyor olsa bile) şeffaflığın kaybedildiği ve uzun vadeli

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

sonuçlarının “zorlayıcı” olacağı düşünülebilir. Öne sürülen düşüncenin geçerli olma ihtimali yüksektir. Sistemler, Machiavelli'nin prenslik çeşitleri ve devlet yönetim biçimlerinde gözlemlendiği gibi, çevresel faktörlerle beraber değişebilmekte ve sistem içindeki veya dışındaki durumlardan fayda sağlamak için değişimleri okuyabilmek ve hatta değişimde yer almak gerekebilmektedir. Konumuz ve tartışma alanımız finansal sisteme ve finansal sistemde paylaşımına ilişkin olduğu için takip eden paragraflarda öncelikle bazı bilgiler sunulacaktır.

- Türkiye Muhasebe Standardı, Türkiye Finansal Raporlama Standardı, Türkiye Muhasebe Standardı Yorum ve Türkiye Finansal Raporlama Standardı Yorum adlarıyla yayımlanan standartların tamamı Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS) olarak adlandırılmaktadır(Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, 2018).
- 5411 sayılı Kanunda yer almakta olan Bankalar, Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararının ekli listesinde bulunmalarının bir sonucu olarak münferit (konsolide olmayan veya solo) ve konsolide finansal tablolarının hazırlanmasında TFRS'leri uygulama zorunluluğundadır(Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, 2018).
- Türkiye'de faaliyet gösteren bütün mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankaları 5411 sayılı Kanun hükümlerine göre faaliyet izni aldıkları tarihten itibaren bir ay içinde Türkiye Bankalar Birliği(TBB)'ne üye olmak, bu TBB Statü hükümlerine uymak ve TBB'nin yetkili organlarının aldığı kararları uygulamak zorundadır(TBB, 2006).
- Bankalar sadece ana ortaklıklardan ibaret değildir ve bu konu ile ilgili tartışmaya ileride tekrar değinilecektir.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan giriş kısmında; araştırma sorusunu doğuran faktörlere, bankacılık ve finans endüstrisinde sunum ve raporlama sistem değişimleri ve TBB'nin süreçteki etkileşimine, ilişkin temel bilgilere yer verilmiştir. Bu bölüm kapsamında, süreç olarak kabul edilen 'sistem' değişiminin önemi, işletmecilik, felsefe ve sosyoloji çerçevesinde örneklenmiştir. İkinci bölümde, araştırmanın materyalini oluşturan, bilgi, belge, evrak, doküman ve malzeme, ile ilgili açıklamalar yapılmakta ve değerlendirmeler sonucu yapılan tespitler sunulmaktadır. Araştırmanın materyali, finans literatüründe yaygın olarak kullanılan bankacılıkla ilgili veriler; TBB veri sorgulama sisteminden sağlanan veriler; banka faaliyet, denetim ve finansal raporları; mevzuat düzenlemeleri ve diğer materyal, olarak özetlenebilmektedir. Üçüncü bölümde, bankacılık ve finans endüstrisi çalışmalarında veri setinde sürekliliğin sağlanması ve tarihi veri kullanılarak yapılacak çalışmaların sağlıklı yürütülebilmesi için, tespit edilen sorunlara çözümler çerçevesinde bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuç kısmında genel bir değerlendirme sunulmuştur.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Gelişen teknoloji, farklılaşan koşullar ve 'zorlayan' çevre faktörleri ile birlikte mevzuat ihtiyaçlara cevap verebilecek değişikliklerle evrimleşmektedir. Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve revizyonlarıyla, Muhasebe politikalarını, Kavramsal Çerçeve' ye göre geliştiren finansal tablo hazırlayıcıları için 01/01/2020 tarihi ve sonrasında başlayan yıllık hesap dönemlerinde yeni uygulamalar başlamıştır. Türkiye Bankalar Birliği de bu değişikliklerden payını almıştır. Yıllar içerisinde “Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ” de gerçekleşen dönüşümle birlikte düşünüldüğünde, Kavramsal Çerçeve Revizyonu ile gelinen noktada bir değerlendirme yapılması ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyacın önemi şöyle özetlenebilir: Finans ve bankacılık çalışmaları çoğunlukla zaman serisi şeklinde kurgulandığı için verilerin sürekliliği konusu özel bir önem ve hassas bir yaklaşım gerektirmektedir.

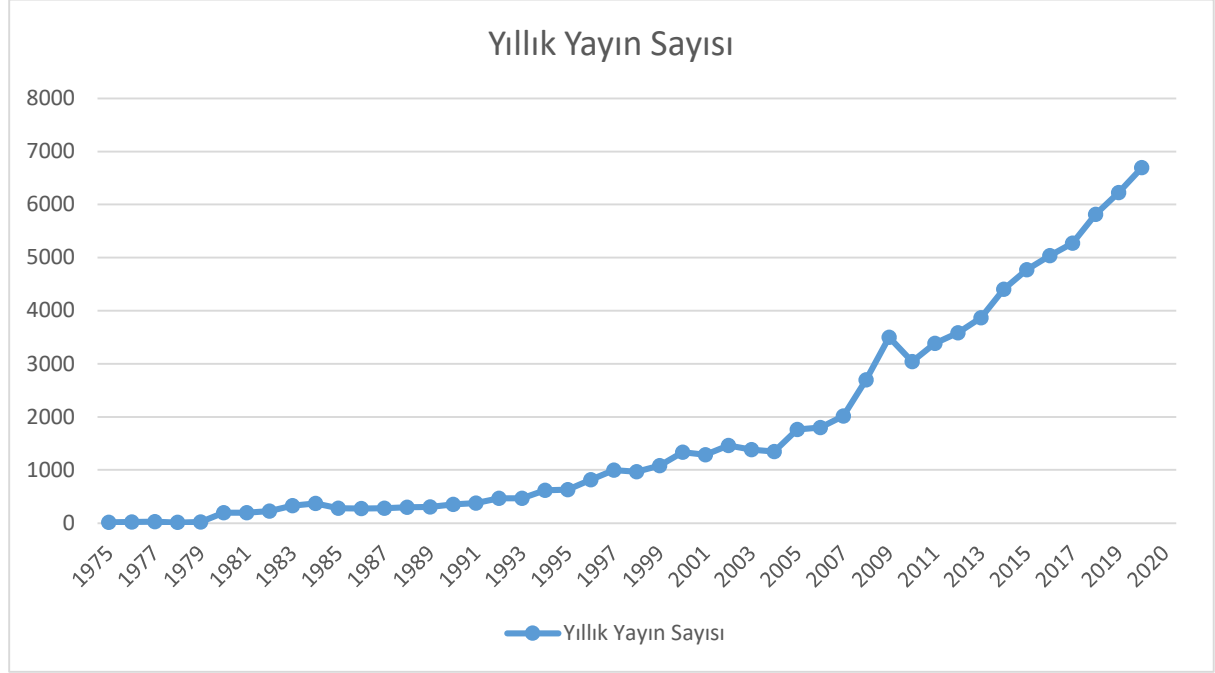
Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçevede, genel amaçlı finansal raporların asli kullanıcıları, mevcut ve potansiyel yatırımcılar, borç verenler ve kredi veren diğer taraflar olarak tanımlanmaktadır(Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve 2018 Sürümü, 2019). Bu tanımlamada akademik birimler finansal tablo kullanıcıları arasında açık olarak sayılmıyor olsa dahi, finans başlığı özelinde, finansal tablolardan faydalanarak çalışmalar yapan akademisyenler finansal tabloların asli kullanıcıları arasında yer almaktadır. Bu nedenle Finansal Raporlamanın Amaçları

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

arasında akademik çalışmalarda ihtiyaç duyulacak bilgilerin sağlanmasının da sayılması uygun olacaktır. Literatür çalışması kapsamında öncelikle bankacılık çalışmaları uluslararasından, ulusala doğru bir sınırlandırılmaya tabi tutulacaktır.

Thomson Reuters Web of Science(WOS) üzerinden her yıl için yayın başlıklarında yapılan alanyazın taramasında 'Banking' sözcüğünü içeren çalışmaların 1975 yılından 1979 yılına kadar çift haneli sayılarda olduğu, 1980 yılından 1998 yılına kadar üç haneli sayılarda olduğu, 1999 yılından itibaren dört haneli sayılarda olduğu gözlemlenmiştir. 2018, 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 5813, 6224 ve 6695 yayın gözlemlenmiştir. 2021 yılı verileri henüz tamamlanmamış olup Şekil 1' den görüleceği üzere bankacılık alanındaki çalışmalar artan popülerliğini korumaktadır.

Şekil 1. WOS alanyazınında 'Banking' sözcüğü içeren yıllık yayın sayıları



Türkiye için, finans ve bankacılık özelindeki çalışmalar DergiPark üzerinden incelendiğinde, bankacılık sözcüğü 31.05.2020 tarihi itibarıyla toplam 1471 sonuç getirmektedir. Bu sonuçların 1225 adeti 2002 yılı sonrasındaki yayınlardan kaynaklanmaktadır. 2012 sonrasında 1168 adet yayın bulunmaktadır, yani 1471 çalışmanın 1168 adeti son 10 yıl içerisinde gerçekleşmiştir. 2017 sonrasındaki çalışmalar bahsi geçen 1471 çalışmanın 698 adeti olup, bankacılık alanında yapılan çalışmaların yaklaşık yarısı 2017 sonrasında gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de yapılan çalışmalar dünyayla benzer şekilde yıldan yıla artmakta ve ‘doğru’ sunulmayan verinin veya ‘doğru’ yapılmayan değerlendirmenin etkisi her geçen zaman biriminde daha yaygın olmaktadır.

Türkiye özelindeki bankacılık çalışmalarında başlıca başvuru kaynakları arasında TBB veri seti kullanılmaktadır. “TBB Statüsü”nde “Birliğin amacı, yetki ve görevleri” başlıklı 4. maddenin 2. fıkrasının “1” bendinde “Gizlilik niteliği taşımayan banka istatistiklerini toplamak ve kamuoyuna duyurmak” TBB’nin amacını gerçekleştirmek için yerine getirdiği görevler arasında sayılmaktadır(TBB, 2006). Bu görev doğrultusunda TBB veri seti bünyesinde toparlanan veriler ve kamuya açıklanan finansal tablolar, “Bankaların Muhasebe Uygulamalarına ve Belgelerin Saklanması İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” gereği TBB’ye verilen veya bırakılan bilgilerdir. Bankalarla ilgili bu verilerin TBB’ye kanun metni içerisindeki kullanımıyla “tevdi edilmesi” mevzuat ile güvence altına alınmıştır. Adı geçen yönetmeliğin 14. Maddesi bu konuyu düzenlemektedir. Finansal raporların sunumu ve yayımlanması ile ilgili olan 14 üncü maddedeki bazı fıkralar 2019 yılı içerisinde değişikliklere uğramıştır(Bankaların Muhasebe Uygulamalarına Ve Belgelerin Saklanması İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2006).

Finansal raporların sunumu ve yayımlanması ile ilgili olan 14 üncü maddedeki değişikliklerden kaynaklanabilecek olası hatalı çıkarımların sonuçları, genel amaçlı finansal tablolara güvenmek zorunda

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

olan asli kullanıcılar açısından özel olarak değerlendirilmelidir. Konunun hassasiyet ve ciddiyeti açıktır. Önemlilik kavramı, “Bilgilerin verilmemesinin, yanlış verilmesinin veya gizlenmesinin; genel amaçlı finansal raporların asli kullanıcılarının belirli bir raporlayan işletme hakkında finansal bilgi sağlayan finansal raporlara dayanarak verecekleri kararları etkilemesi makul ölçüde bekleniyorsa, bu bilgi önemlidir.” şeklinde Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve tanımlanırken, asli kullanıcıların, yani mevcut ve potansiyel yatırımcıların, borç verenlerin ve kredi veren diğer tarafların birçoğunun, raporlayan işletmelerden doğrudan kendilerine bilgi sağlanmasını talep etme imkânı bulunmadığı özel olarak belirtilmekte ve ihtiyaç duyulan finansal bilgilerin çoğu için genel amaçlı finansal raporlara güvenmek zorunluluğuna işaret edilmektedir.

Kavramsal çerçevenin bir standart veya bir kanun olmaması çeşitli anlamlar barındırmaktadır. Birinci olarak kavramsal çerçeve ile yürürlükte olan standartlar ve/veya standart hükümleri arasında sapsmalar bulunabileceğidir. İkincisi ve bu çalışmanın çok önemli bir noktası olma nedeni, kavramsal çerçevede yer alan hükümlerin yürürlükteki standart veya standartlardaki herhangi bir hükmün yerine geçmemesi anlamına gelmesidir.

Bankacılık ile ilgili literatür gelişmelerine bakıldıktan, TBB veri setinin kanuni dayanağı incelendikten ve konunun önemli kısaca belirtildikten sonra TBB veri setinde sunulan finansal bilginin ve oluşturulan raporların niteliksel özelliklerinin irdelenmesi için temel bazı kavramları ele almak faydalı görülmektedir.

Paylaşılmış olan finansal bilginin faydası, “Temel niteliksel özellikler”, “Destekleyici niteliksel özellikler” ve “Maliyet kısıtı” kalemleri çerçevesinde üç ana kalemde değerlendirilmektedir(Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve 2018 Sürümü, 2019).

Temel niteliksel özellikler, “İhtiyaca uygunluk” ve “Gerçeğe uygun sunum” olmak üzere iki ana başlıkta yer almaktadır. İhtiyaca uygun finansal bilgi, kullanıcılar tarafından verilen kararları etkileme gücüne sahip bilgidir. Bilgi, sunmayı amaçladığı hususun özünü gerçeğe uygun olarak sunmalıdır. Gerçeğe uygun sunum için bilgi olabilecek en yüksek düzeyde tam, tarafsız ve hatasız olmalıdır (Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve 2018 Sürümü, 2019).

Destekleyici niteliksel özellikler, “Karşılaştırılabilirlik”, “Doğrulanabilirlik”, “Zamanında Sunum” ve “Anlaşılabilirlik” olmak üzere dört ana başlıkta yer almaktadır. Sunulan bilginin faydalı olması için bilginin sunumu ve kullanımı için katlanılan maliyetleri doğrulaması gerekir, ayrıca belirtilmelidir ki destekleyici niteliksel özellikler faydalı olmayan finansal bilgiyi faydalı hale getirmez(Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve 2018 Sürümü, 2019).

Finansal bilgidен fayda sağlanması için yararlanıcının çeşitli ihtiyaçlarına cevap verebilir, gerçeğe uygun ve anlaşılabilir şekilde sunulmuş olması başlangıçta aranan nitelikler olarak sıralanabilir. Finans endüstrisinde ve özellikle de bankacılık alanı özelinde geçmiş ile gelecek arasında süreklilik çerçevesinde, kopma olmadan, bir bağ kurulabilmesi için sunulan bilgilerin ve oluşturulan raporların belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir. Değişim ve dönüşüm sürecinde zaman zaman, arandılan(olması gereken) bağlarda kopmalar gözlemlenebilmektedir. Bağların yeniden kurulması, bozulan bağların onarılması, finansal verinin fayda sağlanması için önemli görülmektedir. Önemli görülen bu noktada, bozulan bağların yeniden tesisi fayda maliyet açısından ‘zorlayıcı’ boyutlara gelebilmektedir.

TBB’nin misyonu, “Bankacılık sektörünün hak ve menfaatlerini korumak, rekabet gücünün artırılmasına, haksız rekabetin önlenmesine, bankacılık mesleğinin gelişmesine ve finansal istikrarın sürdürülmesine katkıda bulunmaktadır.” şeklinde web sayfasında tanımlanmaktadır(Türkiye Bankalar Birliği, 2020). Bu tanımın dayanağı TBB Statüsü adlı mevzuat metninden özellikle de 4/1 maddesinden kaynaklanmaktadır(TBB, 2006). Belirlenen misyon doğrultusunda, önleyici ve düzeltici tedbirlerin sisteme uyarlanmasına ve uygulanmasına öncülük edilmesi, düzenleyici ve denetleyici otoriteler kadar TBB’nin de sorumluluk alanındadır.

### **Çalışmayı neden yapıyoruz, Amaç ne?**

Finansal tabloların asli kullanıcılarının çerçevesi önceki kısımda akademinin de dahil edilerek genişletilerek çizilmiştir. Finans endüstrisinin geleceği olarak düşünülen, verinin bilgisayarlı görü teknolojileriyle otomasyona tam uyumlu hale getirilmesi için gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, ortak

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

veri gönderim seti ile derlenen, TBB istatistik ve veri sorgulama sisteminde yer almakta olan, bilgilerde karşılaşılabilecek kopmalar için finans ve bankacılık alanından akademisyen bakış açısıyla bir dizi düzeltme önerisi sunmaktır. Finans disiplini yanı sıra, hibrit biçimlerde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemleri, kural tabanlı yaklaşımlar ve hatta makine öğrenmesi ile derin öğrenme gibi yapay zeka çözümleri, derlenen finansal verinin analitiği için diğer düzeltme alanları olarak listelenebilir. Uygulayıcılar açısından çeşitli kısıtlayıcılar olabileceği de göz önünde bulundurularak ortak bir paydada buluşulabileceği düşünülmektedir. Öneriler sunulurken hem istatistiksel veri sorgulama sisteminde raporlanmakta olan, hem de kullanıma hazır olarak TBB’ce sunulan raporlarda dikkat edilmesi gerektiği düşünülen bazı noktalar sırayla tartışmaya açılacaktır. Yapılan değerlendirme ve tartışmalarla TBB tarafından sunulan bilgilerin kullanımıyla gerçekleştirilecek çalışmalarda gözden kaçırılacak noktalara dikkat çekilmesi finans ve bankacılık alanında sağlanan bir katma değer olarak sunulabilecektir, bunun yanı sıra akademisyenler ile uygulamacılarca yapılacak olan değerlendirmelerde hatalı çıkarımların önlenmesinin sağlanması bir diğer katma değer olarak sunulabilir.

### **Çalışmanın sınırları: 2017 sonrasında işletme finans konusu filtresinde banka\*(cılık) çalışmaları**

Dergi Park üzerinden 2017 yılı sonrasında işletme finans alanında “Banka\*” anahtar kelimesiyle gerçekleştirilen tarama sonucunda hem TBB bünyesindeki hem de TBB dışındaki finansal kurumları içeren sonuçlar incelenmek üzere filtrelenerek raporlanmıştır. “Bankacılık” yerine “Banka\*” taraması kullanılma nedeni arama motorunun çalışma sisteminden kaynaklanmaktadır. “Banka\*” anahtar kelimesi ile taramayı gerçekleştirmek bankacılık, bankalar gibi son ekleri de içeren sonuçları sağlayacağı için daha geniş bir sonuca ulaşmaya imkân tanıyacaktır. Alan daraltması konusuna hâkim bir eleştirmen, banka, bankalar, bankacılık gibi genişletme uygulanırken “işletme finans” şeklindeki konu daraltmasının neden uygulandığı sorusunu öne sürülebilir. Bu karar sorgulanmasına şöyle cevap verilebilecektir: Sosyal bilimlerde, diğer disiplinlerle (örneğin, iktisat ve işletme gibi) etkileşim veya disiplinler arası etkileşim yoğun olduğundan daraltmaya gidilmiştir. Ulaşılmak istenilen amaca uygun olarak konunun gerektiğince sınırlanması ve işletme finans alanı özelinde kalınması için bilinçli olarak böyle bir daraltma kullanıldığı belirtilmelidir. İşletme finans konusundaki sınırlamaya rağmen çalışmanın başlığı ve içeriği açısından kullanılan finansal oranlar benzer olsa da Özkan, 2020 çalışması gibi TBB bünyesinde olmayan bankaları içeren çalışmalar raporlanmış ve elde edilen sonuçtan çıkartılmıştır. Bu eksiltme örneğinden de görüleceği üzere Türkiye Katılım Bankaları Birliği bünyesindeki bankalar da raporlama sonuçlarında sınırlar içerisindedir. Araştırılan konu kapsamına girmediğinden bu ve benzeri çalışmaların sonuçlardan ayıklanması gerçekleştirilmiştir, yeni bir çalışma katılım bankaları için düzenlenebilir. Ayrıca raporlanan sonuçlardan, TBB veri sorgulama sisteminden faydalanmayan veya TBB kapsamındaki finansal bilgi ve rapor gibi materyalden faydalanmayan çalışmalar da çıkartılmıştır.

### **Kullanılan Veriler**

Bir önceki başlıkta sınırları çizilen literatür ile birlikte, TBB veri sorgulama sistemi ve istatistiksel raporlar arasında yer alan bilanço verilerine dayalı analiz ve raporlardan, seçilmiş rasyolar başlığında sunulan oranlar kullanılarak bulgular ve tartışma başlığında süreklilik tartışmasına konu edilen veriler Tablo 1’de sunulmuştur. Çalışmaya konu olan Tablo 1’de sunulmuş olan veriler, TBB’ce kullanıma hazır hale getirilen raporlarda sektör paylarından, sermaye yeterliliğine, bilanço yapısından, aktif kalitesi, şube, kârlılık, faaliyet, likidite ve gelir gider yapısına ilişkin oranlara varıncaya kadar geniş bir perspektifte kullanılan verilerdir. Bankacılık çalışmalarında araştırılacak alanlar düşünüldüğünde sunulan ve çalışmaya dahil edilen verilerin yetersiz olduğu savı önerilebilir; ancak bu çalışma amacı doğrultusunda niteliksel özelliklerin irdelenmesi ve belirli başlı tespitlerin sunulması için Tablo 1’de sunulan veriler yeterli, hatta yapılan açıklamalar için gereklilikten biraz daha fazla, olarak belirlenmiştir.

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

Tablo 1: İncelenmesi uygun görülen materyal

|   |
|---|
| <b>İhtiyaç Duyulan Veriler</b>                      |
| (Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar)                  |
| (Net Bilanço Pozisyonu + Net Nazım Hesap Pozisyonu) |
| (Özkaynaklar-Duran Aktifler)                        |
| Diğer Faaliyet Giderleri                            |
| Donuk Alacaklar                                     |
| Faiz Dışı Gelirler (Net)                            |
| Kısa Vadeli Yükümlülükler                           |
| Likit Aktifler                                      |
| Net Faaliyet Kârı (Zararı)                          |
| Ortalama Aktif Kârlılığı                            |
| Özkaynaklar   |
| Sermaye Yeterliliği Oranı                           |
| Şube Başına Krediler ve Alacaklar                   |
| Şube Başına Personel (kişi)                         |
| Toplam Aktifler                                     |
| Toplam Gelirler                                     |
| Toplam Giderler                                     |
| Toplam Krediler                                     |
| Toplam Mevduat                                      |
| Toplam Varlıklar                                    |

Bu çalışma kapsamında, TBB’ce kullanıma hazır hale getirilen raporlardan seçilmiş rasyolar başlığında sunulan istatistikleri hesaplamak için ihtiyaç duyulan veriler Tablo 1’de listelenmiştir. Niteliksel özelliklerinin irdelenmesinin ilk adımı için Tablo 1’de listelenenlerin veri sisteminden zaman serisi olarak çekilebilmesi gerekmektedir. Bu konu bulgular ve tartışma kısmında detaylandırılarak incelenecektir.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **Karar Değişkenleriyle İlgili Değerlendirme ve Tespitler**

Veri setinde sürekliliğin sağlanması ve tarihi veri kullanılarak yapılacak çalışmaların sağlıklı yürütülebilmesi için bu değerlendirmelerin yapılması kaçınılmazdır.

Bankalar sadece ana ortaklıklardan ibaret değildir, ancak muhasebe politika ve uygulamaları gereği akademik çalışmalarda faydalı finansal bilgi olarak erişilebilecek kısım çoğu zaman sadece ana ortaklığa ait olmaktadır. Özetle 2020 veya 2021 yılında, geçmişe yönelik bir yıldan daha kısa süreli değişimlerin incelenmesini gerektiren ve birçok bankayı kapsayan çalışmalarda, örneğin üç aylık ve bankacılık sektöründe yer alan tüm mevduat bankalarını kapsayan çalışmalarda, ana ortaklık ve bağlı ortaklık detaylarında karşılaştırılabilirlik özelliğine sahip faydalı bilgiye erişmek olanaklı olmamaktadır (Bankacılık Kanunu, 2005; Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ, 2012; Bankaların Konsolide Finansal Tablolarının Düzenlenmesine İlişkin Tebliğ, 2006; “Türkiye Bankalar Birliği,” n.d.). Bu nedenle bankalarla ilgili çalışmalar yürütülürken konsolide olmayan, münferit veya solo finansal tabloların kullanımı zorunlu olmaktadır.

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

Solo mali tablolarda yer alan bilgilerin doğruluğu azami özen ilkesine dayanmaktadır. Azami özen ile kastedilen yönetsel süreçte yer alanların, oluşturulacak ve sunulacak mali tabloların gerçeği yansıtacak şekilde, vakitlice, anlaşılabilir ve doğru hazırlanması için en iyi gayreti göstermesi ile birlikte, mali tabloların denetimi sürecinde yer alanların, olası hata, yanlış bilgilendirme, karşılaştırılabilirlikte kopma gibi yönlerden incelemelerini yaparken bu mali tabloların gerçeğe uygun düzenlenmesi için en iyi gayreti göstermesidir. Azami özen tanımlanırken dikkat edilecek olursa mali tablo hazırlığından sunumu sonuna kadar olan süreçlerde risk dağıtımını gözetilmektedir.

Bankacılıkta risk yönetimi açısından istenilen bir durum, yönetim ve denetim faaliyetlerinin icrasının ayrıştırılmasıdır. Bankaların yönetimi ve denetimi, iç kontrol ve iç denetim faaliyetleri konusu, Mustafa Tevfik Kartal ve Neşe Çoban Çelikdemir tarafından işlenirken eşgüdüm konusunun önemi beş madde ile değerlendirilmektedir. Birinci vurgu, yönetim ve denetim faaliyetlerinin ilişkili yapısı olmasına rağmen mevzuat gereği denetim komiteleriyle, yönetim kurulları yapılanmasının ayrıştırmakta olduğu ve sorumluluklarla, yetkilerin dağıtmakta olduğu bilgisine yöneliktir. İkinci madde bu faaliyetlerin yürütülme süreleri ve sıklıklarının farklılıklar arz edebilmekte olduğundan söz etmekte, üçüncü madde iç kontrol, iç denetim ve dış denetim faaliyetlerinin odak noktalarının birbirinden farklılaşabilmekte olduğuna dikkat çekmektedir. Bir başka farklılık noktası olarak üçüncü maddede sunulan süreç ve odak farklılığından kaynaklanmaktadır. Kontrol ve denetim faaliyetlerindeki yönetsel süreçlerle beraber değerlendirildiğinde, bankanın içinde bulunduğu durumun ilgili birimlerce sunulmasında farklılıklara neden olabileceğine vurgu yapılmaktadır. Son olarak belirtilen husus, faaliyetlerin odak noktalarının farklılaşabilmesi ve yetki alanlarının farklılaşmasının banka içerisinde koordinasyonun sağlanmasında güçlükler olarak gözlemlenebilmesi sonucunu doğurma olasılığıdır(Kartal & Çoban Çelikdemir, 2019).

Akademi, bankacılık ve finans öğretisi, ‘sağlıklı’ finansal analiz ve değerlendirme için dış denetimden geçmiş mali tabloların kullanılmasını önermektedir. İç denetim ve bağımsız dış denetim ayrımları, yukarıda sunulan tespitlerle beraber değerlendirildiğinde, mevcut durumda yani pratikte, finansal tablo faydalancıları açısından solo finansal tabloları kullanırken güven unsuru ön planda olmaktadır. Sunulan gerekçelerle, çalışmalarda solo mali tabloları kullanırken, denetim komitelerinin toplumun çıkarlarını ve sosyal faydayı da gözettiğine inanmaktan başka seçenek bulunmamaktadır.

Tablo 1’de listelen, çalışmaya konu olan, veriler “Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ” kapsamına girmektedir ve Tebliğ çeşitli değişikliklere uğramıştır. “Yürürlükten kaldırılan tebliğ” başlıklı “MADDE 27- (1) 10/2/2007 tarihli ve 26430 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ yürürlükten kaldırılmıştır.” ve “(2) Birinci fıkrada belirtilen düzenlemeye yapılan atıflar bu Tebliğe yapılmış sayılır.” bilgileri uyarınca tarihi verilerde kopmalar olması muhtemeldir. Bankalarca kamuya açıklanacak finansal tablolar ile bunlara ilişkin açıklama ve dipnotlar hakkında tebliğ ve değişikliklerin listesi Tablo 2’de listelenmiştir. Veri setinde olası kopmalar araştırılırken incelenmesi gereken kaynakların çerçevesi böylece çizilmektedir.

**Tablo 2:** Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ ve Değişiklikler listesi

|  | Yayımlandığı Resmî Gazete'nin |                |
|--|-------------------------------|----------------|
|  | Tarihi                        | Sayısı         |
|  | 28/6/2012                     | 28337          |
| Tebliğde Değişiklik Yapan Tebliğlerin Yayımlandığı Resmî Gazetelerin |                               |                |
|  | Tarihi                        | Sayısı         |
| 1.   | 26/4/2014                     | 28983          |
| 2.   | 19/8/2015                     | 29450          |
| 3.   | 20/1/2016                     | 29599          |
| 4.   | 23/10/2015                    | 29511          |
| 5.   | 28/2/2017                     | 29993          |
| 6.   | 18/7/2017                     | 30127          |
| 7.   | 20/9/2017                     | 30186 Mükerrer |
| 8.   | 14/3/2018                     | 30360          |
| 9.   | 1/2/2019                      | 30673          |

### Verilerin Analizi

Yasal düzenlemeler nedeniyle görece daha yüksek frekanslı veriye konsolide şekilde ulaşılamayacağı önceki kısımda açıklanmıştır. Ayrıca solo veya münferit tabloların risklerine de dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Tablo 1’de sunulan ve çalışma kapsamında incelenmesi uygun görülen veriler için öncelikle TBB internet sayfasında yer alan veri sistemine erişilmektedir. Konsolide tablolar dikkate alınmadan solo tablolara odaklanılmaktadır. Odak noktası ister solo ister konsolide tablolar olsun ilk tespit, veri sisteminde finansal tabloların iki ayrı dönem için sunulduğudur. Birinci dönem 2002 – 2017 yıllarını, ikinci dönem 2018’den itibaren günümüzü içermektedir. İnternet sayfasında bu dönemler, “TFRS9-Solo-Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar (3/2018-..)” ve “Solo-Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar (12/2002-12/2017)” şeklinde finansal tablolar başlığında listelenmektedir.

Tablo 1’de sunulan ve çalışma kapsamında incelenmesi uygun görülen verilerin her biri için öncelikle her iki dönem için de veriler indirilerek verilere kolay erişim sorgulanacak ve değerlendirmeler yapılacaktır. TBB, veri sisteminde sunulan bilgilerin BDDK’nın Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliği kapsamında derlendiğini ve bilgilerin eksiksiz ve yanlışsız olması için gerekli özeni sergilediğini deklare etmektedir<sup>1</sup>.

Otomasyona uygun verinin kopmasız ve kesintisiz bir şekilde, yanlışsız ve hata içermeyecek şekilde tek sorgu ile getirilebilmesi için en temelde sunulan tabloların ortak değerlendirilmesi ve düzenlemelerin yapılması gerekecektir. Bu düzenlemelerin gerçekleştirilmesi için yapılması gereken çalışma düzenlemesi önerisi Tablo 3’te sunulmuştur. Teknik olarak incelendiğinde ihtiyaç duyulan ve incelenmesi uygun görülen verilerin tarihi süreçteki değişimlerini inceleyerek gerekli düzeltmelerin yapılmasının sağlanması için kullanılması önerilen şablondur. Sütunlarda sunulan tarihler “Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ” üzerinde gerçekleştirilen değişikliklerin tarihidir ve Tablo 2’de listelenmiştir. Satırlarda yer almakta olan (Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar), (Net Bilanço Pozisyonu + Net Nazım Hesap Pozisyonu), (Özkaynaklar-Duran Aktifler), Diğer Faaliyet Giderleri, Donuk Alacaklar, Faiz Dışı Gelirler (Net), Kısa Vadeli Yükümlülükler, Likit Aktifler, Net Faaliyet Kârı(Zararı), Ortalama Aktif Kârlılığı, Özkaynaklar, Sermaye Yeterliliği Oranı, Şube Başına Krediler ve Alacaklar, Şube Başına Personel (kişi), Toplam Aktifler, Toplam Gelirler, Toplam Giderler, Toplam Krediler, Toplam Mevduat, Toplam Varlıklar kalemleri, incelenmesi uygun görülen ve Tablo 1’de sunulan kalemlerdir. Banka muhasebesi ve finansal

<sup>1</sup> Birliğin, sektör mali tablolarını sunuyor olduğu çoklu sorgularda yetersiz kalan eski veri sorgulama sistemi 26 Temmuz 2019 tarihinden itibaren kullanımdan kaldırılmıştır. Yeni sistem için bağlantısı “<https://verisistemi.tbb.org.tr/>” olup, meraklısı için eski sistemin “<https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/veri-sorgulama-sistemi/mali-tablolar/71>” bağlantısı sunulmuştur.



## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

raporlama kapsamında düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ve otomasyonun sağlanabilmesi için yapılması gereken çalışma önerisi Tablo 3'te her iki tablonun birleştirilmesi şeklinde sunulmuştur.

Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

**Tablo 3:** Veri seti bağlaması için meta veri hazırlama karar tablosu

| Süreklilik için Değişiklik İncelemesi (VAR/YOK)     | Tebliğde Değişiklik Yapan Tebliğlerin Yayımlandığı Resmî Gazetelerin Tarihleri |  |           |           |           |            |           |           |           |           |           |
|---|--|--|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | Veri seti ismi-->  | Solo-Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar |           |           |           |            |           |           |           |           |           |
| Değişiklik incelenen ana başlık, başlık, kalem, vd. | Öncesi   | 28/6/2012  | 26/4/2014 | 19/8/2015 | 20/1/2016 | 23/10/2015 | 28/2/2017 | 18/7/2017 | 20/9/2017 | 14/3/2018 | 2.01.2019 |
| (Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar)                  | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| (Net Bilanço Pozisyonu + Net Nazım Hesap Pozisyonu) | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| (Özkaynaklar-Duran Aktifler)                        | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Diğer Faaliyet Giderleri                            | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Donuk Alacaklar                                     | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Faiz Dışı Gelirler (Net)                            | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Kısa Vadeli Yükümlülükler                           | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Likit Aktifler                                      | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Net Faaliyet Kârı(Zararı)                           | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Ortalama Aktif Kârlılığı                            | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Özkaynaklar   | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Sermaye Yeterliliği Oranı                           | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Şube Başına Krediler ve Alacaklar                   | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Şube Başına Personel (kişi)                         | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Aktifler                                     | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Gelirler                                     | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Giderler                                     | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Krediler                                     | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Mevduat                                      | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |
| Toplam Varlıklar                                    | VAR/YOK  | VAR/YOK  | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK    | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   | VAR/YOK   |

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

Tebliğ değişim ve güncellemeleri ile ortak veri seti ile derlenen tablo verilerinde gerçekleşecek değişimleri incelemek ve yapılan düzeltmeleri göstermek üzere Tablo 3 kullanımı önerilmektedir. İlgili tablo üzerinde değişiklik var olarak işaretlenen alanlarda meta veri dosyaları hazırlanması değerlendirmelerin hem insan hem bilgisayar açısından kolaylaştırılmış biçimde ele alınmasını sağlayacaktır. Tablo 3'te sunulan inceleme ve düzeltme şablonu doğrultusunda veri tabanlarının bağlanması ve sorguların tek bir veri sorgu tabanı üzerinden gerçekleştirilmesi değerlendirilebilir. Örnek değerlendirme ve düzeltme önerisi sunulacak olunursa Tablo 3'te sunulan Toplam Aktif ve Toplam Varlık kalemlerinin muhasebe kavramı olarak aynı veriyi ifade ettiği bilinmektedir. Veri tabanları bağlanırken bu iki kalemin birbirinin devamı niteliğinde incelenmesi değerlendirilebilir. TBB tarafından geliştirilmiş olan, "Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ" kapsamındaki bilgileri hazırlamak üzere bankaların kullandığı ortak bir format bulunmaktadır.

Ortak şablonda bankalarca doldurulan tablolar, denetçilerin raporları ile birlikte BDDK'ye gönderilen ve TBB web sitesinde yayınlanmak üzere gönderilen bilgilerin aynı olduğunun onayıyla Bankaların Muhasebe Uygulamalarına ve Belgelerin Saklanması İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, Md.14'te yer alan sürede otomatik veri okuma işlemi için elektronik ortamda gönderilmektedir. TBB gelen veriler doğrultusunda banka, grup ve sektör raporları oluşturmakta ve yayınlamaktadır. Veriler ayrıca daha sonra da kullanılmak üzere istatistik veri tabanına aktarılmaktadır. Söz konusu belgeler önceki dönemlerde matbu olarak, aslının aynısıdır şeklinde onaylı ve imzalı nüshalar ile birlikte CD, disket veya e-posta şeklinde TBB merkezine gönderilmiştir.

TBB tarafından sunulan hazır oranlar inceleme altına alındığında kullanılmakta olan Toplam Varlık verisinin mali tablolardan sağlanan on ikinci aya ait veri olduğu gözlemlenecektir. Ortak veri gönderim setinde 1. VARLIKLAR başlığında XI. VARLIKLAR TOPLAMI alt başlığı kalemi kullanılmaktadır. Excel tablosu olarak sorgulandığında, konsolide olmayan mali ve dipnot tablolarından varlıklar çalışma sayfasının A6 hücresinde(6.satır - A sütununda) Varlıklar olarak sunulan kalem A70 hücresinde(70. satır - A sütununda) varlıklar toplamı olarak sunulmaktadır. Muhasebe sistemi ve finansal raporlama açısından Aktif büyüklük Varlık büyüklüğüne eşit kabul ediliyor ise, güncel olarak raporlanan Varlıklar ve Varlıklar Toplamı kalemlerinin geçmiş dönemde derlenen Aktif Kalemler ve Aktif kalemler toplamının ilgili sütunlarıyla bütünleştirilmesi değerlendirilmeye alınmalıdır.

Varlıklar toplamı hücrelerinin hesaplanması için ortak veri gönderim setinde kullanımda olan finansal büyüklükler Türk Parası ve Yabancı Para cinsinden gözlenmekte olan Finansal Varlıklar(Net), Krediler(Net), Satış Amaçlı Elde Tutulan ve Durdurulan Faaliyetlere İlişkin Duran Varlıklar(Net), Ortaklık Yatırımları, Maddi Duran Varlıklar(Net), Maddi Olmayan Duran Varlıklar(Net), Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller(Net), Cari Vergi Varlığı, Ertelenmiş Vergi Varlığı ve Diğer Aktifler kalemleri toplamı olarak hazırlanmaktadır. Daha önceki dönemde Aktif Toplamı büyüklüğüne ulaşmak için kullanılan büyüklükler ise Türk Parası ve Yabancı Para toplamı olarak Nakit Değerler Ve Merkez Bankası, Gerçeğe Uygun Değer Farkı K/Z'A Yansıtılan Finansal Varlıklar(Net), Bankalar, Para Piyasalarından Alacaklar, Satılmaya Hazır Finansal Varlıklar (Net), Krediler Ve Alacaklar, Faktoring Alacakları, Vadeye Kadar Elde Tutulacak Yatırımlar (Net), İştirakler (Net), Bağlı Ortaklıklar (Net), Birlikte Kontrol Edilen Ortaklıklar (İş Ortaklıkları) (Net), Kiralama İşlemlerinden Alacaklar, Riskten Korunma Amaçlı Türev Finansal Varlıklar, Maddi Duran Varlıklar(Net), Maddi Olmayan Duran Varlıklar(Net), Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller (Net), Vergi Varlığı, Satış Amaçlı Elde Tutulan Ve Durdurulan Faaliyetlere İlişkin Duran Varlıklar (Net), Diğer Aktifler büyüklükleri olarak belirlenmekteydi.

Dikkatle incelenecek olduğunda varlıklar veya aktif toplamı büyüklüğünü oluşturan alt bileşenlerin farklılaştığı gözlenecektir. Hatta tarihsel süreç içerisinde sonradan dahil olan kalemlerin varlığı da fark edilecektir. Muhasebe öğretisi açısından toplam aktif büyüklüğü, toplam varlık büyüklüğüne eşdeğerdir bunların büyüklüklerinin birbirine bağlanmasında herhangi bir sakınca görülmemektedir; ancak alt kalemler ve alt kırılımlar için özenli ve hassas değerlendirmeler yapılması zorunluluk olarak değerlendirilmektedir. TBB tarafından sağlanan veri setinde bu hassasiyetle, bağlamaların gerçekleştirilirken karşılaşılabilecek güçlüklerin farkında olduğundan, iki ayrı veri seti sunumu gerçekleştirdiği düşünülmektedir.

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

Bir başa örnek inceleme altına alındığında güncel olarak 1. VARLIKLAR başlığında, II. İTFA EDİLMİŞ MALİYETİ İLE ÖLÇÜLEN FİNANSAL VARLIKLAR (Net) alt başlığının detayında "2.1. Krediler" kalemi tespit edilebilmektedir. 2019 da detaylar görülmeden sadece 2.1. gözlemlenmekteyken İptal edilmiş olarak incelemeye sunulan "İtfa Edilmiş Maliyetiyle Ölçülenler, Gerçeğe Uygun Değer Farkı Kar Zarara Yansıtılanlar, Gerçeğe Uygun Değer Farkı Diğer Kapsamlı Gelire Yansıtılanlar" başlıkları 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 olarak detay olarak sunulmaktaydı. Bu kalemlerin toplamı 2.1. kalemini oluşturmaktaydı. Söz konusu kalemlerin 2018 için kullanımı bulunmamaktadır ve İPTAL-2.1.1 İtfa Edilmiş Maliyetiyle Ölçülenler, İPTAL-2.1.2 Gerçeğe Uygun Değer Farkı Kar Zarara Yansıtılanlar, İPTAL-2.1.3 Gerçeğe Uygun Değer Farkı Diğer Kapsamlı Gelire Yansıtılanlar olarak görüntülenmektedir.

Veri setindeki kesinti noktası olan 2017 için sadece ana kalem kullanıldığı belirtilmelidir. 1. AKTİF başlığında KREDİLER VE ALACAKLAR ana kalemdir. Veri setinin bu kesiminde "Krediler ve Alacaklar (31.12.2006' dan itibaren), Takipteki Krediler, Özel Karşılıklar(-)" kalemlerinin toplamının KREDİLER VE ALACAKLAR ana başlığını oluşturduğu için ana başlığın verildiğini ve bu bileşenlerin kullanımının olmadığı gözlenmektedir. 2016, 2014 ve 2011 yıllarında da ana başlık kaleminin kullanımda olduğu gözlenmektedir.

İncelemeye alınan bu örnek de daha önce incelenen örneklerle paralel nitelikte olup, veri setinde sürekliliğin ve geçmişe yönelik seri sürdürülebilirliğinin sağlanması için veri seti bileşenlerinin detaylıca ve hassas bir şekilde incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Yukarıda sunulan çalışma prensibi çerçevesinde geleceğin teknolojisine uyumlu, sürdürülebilir ve bilgisayarlı görü uygulamalarının uygulanabilirliği için, meta veri dosyalarının insanlar gibi bilgisayarların da okuyabileceği dilde hazırlanmasının değerlendirilmesi gündeme alınabilir. Mevcut koşullar altında veri setinin tebliğ değişiklikleri ve hesaplama sistemindeki gelişmelerle takip edilmesinde yaşanan zorluklar ve hatta serilerin sürekliliğinde zaman zaman karşılaşılan kopmaların düzeltilmesi ve faydalı verinin üretilebilmesi için çok zorlu ve uzun soluklu bir çalışma yapılması gerektiği açıktır. Bu noktadaki sorguya bir deyimle yaklaşmak yeterince açıklayıcı olacaktır, "atılan taş ürkütülen kurbağaya değecek mi dir?".

## SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmecilikte sürdürülebilirliğin önemi, kaynak optimizasyonu açısından geniş tartışma bulan bir alandır. Tartışmalar çoğunlukla maliyet ekseninde ortak bir noktada toplanmaktadır. İşleyen bir mekanizmanın bozularak işlemez hale gelmesinin, sistemin bozulduktan sonra düzeltilmesinin veya yenilenmesinin maliyetinin yüksek olduğu belirtilmektedir. İşletmecilik özelinde ulaşılan bu yargının genişletilerek finansal sistem açısından yakın geçmişten bir anekdot sunulması faydalı görülmektedir. 2001 krizi sonrasında finansal sistemin güçlü ve sağlam bir yapıya kavuşturulması için katlanılan maliyetler ve geçen sancılı süreç hatıralardan çıkartılmamalı ve yaşananlar yeni nesillere aktarılmalıdır.

Finansal sistem inceleme ve gözetim altındaki hasta, finansal veriler hastanın hayati verileri ve finansal verilerin sunulduğu ortamlar hastanın hayati verilerin takip edildiği ekranlar olarak tasvir edildiğinde, konunun önemi daha net anlaşılacaktır. Sayılan unsurlar sistemin rahatsızlıkları olduğunu veya sağlıklı olduğunu belirtecektir. Yanlış teşhisler, sağlıklı bir hastanın sağlıklı olmadığını veya sağlıklı bir hastanın sağlıklı olduğu savlarının öne sürülmesine neden olabilecektir. İstatistiksel hata gibi nitelendirilse de konu firmalar açısından ölüm ile yaşam arasındaki ince çizgidedir.

Finansal sistemin sağlığı ile ilgili çıkarımlarda bulunurken incelenmesi arzu edilen doğru verinin, doğru kişilerce izlenmesi gerekmektedir. Doğru teşhis koyabilmek için hastayı izlemekte kullanılan cihaz ve yöntem değişimlerine uyum sağlamak gerekmektedir. Finansal sistemin sağlığı ile ilgili hayati değerleri sunan verilerin bağlarının bozulmasını engelleyecek tedbirler almaya özen gösterilmelidir.

Finansal sistemin sağlığı ile ilgili verilerin oluşturulması ve ekranlara aktarımında önleyici veya koruyucu hekimlik yapmanın, hastalandıktan sonra tedavi olmaya çalışmaktan hem daha düşük maliyetli hem de daha etkili bir yöntem olacağı unutulmamalıdır. 'İş' önce başımıza gelsin, çaresini

## Türkiye Bankalar Birliği Veri Setinde Sunulan Finansal Bilginin ve Oluşturulan Raporların Niteliksel Özelliklerinin İrdelenmesi

sonra düşünürüz yaklaşımı, belirsizliğin ‘sevilmediği’ finans endüstrisinde, güven tesisinin önünde ciddi bir sorun olarak görülmektedir.

Aynı bağlamda piyasa disiplini düşünüldüğünde, BASEL düzenlemeleriyle erişilmek istenilen noktanın şeffaflığın olduğu sürdürülebilir, sürekli ve güvenilir bir ortam olduğu belirtilmelidir. BASEL düzenlemelerinin üçüncü yapısal bloğunda ele alınan, aşırı risk alan bankaların piyasa katılımcılarınca disipline edildiği mekanizmaya erişebilmek için, bankanın finansal performansı ile birlikte hangi risklere ne derecede maruz kaldığının, zamanında, tutarlı ve güvenilir şekilde tespit edilebilmesi gerekmektedir. Bu tespitlerin de ‘sağlıklı’ olarak yapılabilmesi ve sürdürülebilmesinin ön koşulu veri setinde sürekliliğin sağlanmasından geçmektedir. Sürekliliğin sağlanmasından etkilenecek taraflar düşünüldüğünde, finansal aktörlerin rolleri ve etki mekanizmasındaki konumlarının değerlendirilmesi konuları ön plana çıkmaktadır.

Zaman serisi analizi çalışmaları gerçekleştirilirken, ihtiyaç duyulan finansal veriye ulaşıldığı düşünülerek aynı isim altındaki veri sürekli veridir ön kabulü ile yaklaşım konusunda temkinli olunmalıdır. Aynı başlık veya isimle adlandırılan serinin, hesaplama biçimi ve/veya içeriğinin değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle bilgi teknolojileri alanındaki gelişmelerle veri tabanlarından sorgular ile temin edilen analiz verilerine insan müdahalesi olmadan erişilmesi, veri tabanlarının kurgusunun çok hassas bir şekilde yerine getirilmesini gerektirmektedir. Bu noktada öncelikli görev şüphesiz ki veri derleyicisi kurum, kuruluşu düşmektedir.

Veri setinde yaşanan kesintilerin, kopmaların ve/veya hatalı değerlendirmelere neden olabilecek noktaların sorumluluğu sadece TBB’ye yüklenmemelidir. Olası riskleri içeren süreç çok ve çeşitli paydaşı içerisine alan geniş perspektifli bir alandır. Finansal tablo hazırlayanlardan, bu tabloları denetleyenlere, finansal tabloları derleyenlerden, finansal tabloları kullananlara ve hatta finansal tabloların içeriğine karar verenlere kadar her birim kendince sorumluluklar taşımaktadır.

Dikkat edilmesi gereken başka bir nokta finansal tabloların sunum biçimi ve frekanslarıdır. Yasal düzenlemeler nedeniyle görece daha yüksek frekanslı veriye konsolide şekilde ulaşılamayacaktır. Bu durum değerlendirmeler yapılırken çok temkinli olmayı gerektirmektedir. Solo finansal tabloların bağımsız dış denetimden geçmemiş olma durumunun verinin güvenilirliği üzerindeki en önemli baskı unsuru olduğu hatırlanmalıdır. Ayrıca farklı ihtiyaç grupları için hazırlanan aynı veya benzer isimli mali tablolar çeşitli derinlikte bilgi barındıracaktır ve farklı ihtiyaç grupları için düzenlenen mali tabloların bir arada kullanımı gerektiğinde dikkatlice düzeltmelerin yapılarak verilerin araştırılmak istenilen aynı konuyu ifade ettiğinden emin olunmalıdır.

Sonuç ve özet olarak finansal sistemle ilgili çalışmalarda ticari hayatın gizliliğini ihlal etmeyecek ve çalışmaya dahil edilmiş verilerin, çalışmanın sonuçlarının yanı sıra sunulması arzu edilen bir durumdur. Verinin kaynaklarına yapılan alıntılar, oluşturulan veri setini açıklamada çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Hatta çalışma içerisinde kullanılan veri seti öğeleri zaman içerisinde düzeltmelere tabi tutulabilmektedir.

Son olarak dikkat çekilmesi istenilen bir nokta oluşturulan veri setleri ile ilgili “meta veri” dosyalarının ihtiyaç sahiplerince kullanılabilir şekilde hazırlanması ve veri setinin yanı sıra kullanıma sunulması gerekliliğidir.

TBB’nin veri setleriyle, temel ve destekleyici niteliklere sahip finansal tabloları ve finansal tablo verilerini sunmaya yönelik çabayı sergilediği gözlenmektedir. Günümüz teknolojisini geleceğe taşıyabilmek için sunulan verinin madencilikle faydalı hale getirilebilmesi ve bilgisayarlı görüş teknolojileriyle otomasyona tam uyumlu hale getirilmesi için TBB veri sistemi üzerinde ciddi çalışma yapılması gerektiği belirtilmelidir. Ayrıca bu konunun sadece TBB ile ilgili olmadığı da belirtilmelidir. TBB kendisine sunulan veriyi işlemektedir. TBB mevcut alt yapısını tam uyumlu hale getirirse bile, karar mekanizmasının başından yasal düzenlemeler ile finansal tabloların sürekliliğinin, veri madenciliği ve bilgisayarlı görüş uygulamalarına adaptasyonunun güvence altına alınması gerektiği belirtilmelidir. Yasalar ile güvence altına alınacak böylesi ideal bir uygulama, halka, düzenleyici ve denetleyici kuruluş(lar)a ve meslek örgütlerine toplu fayda sağlayacak, algoritmik işlemlere yoğun olarak konu olan global ölçekteki finansal sistemden Türkiye ekonomisine fonların kazandırılması yönünde katalizör etkisi gösterecektir.

## KAYNAKLAR

- Akbank. (2020). Konsolide finansal göstergeler. Retrieved November 5, 2020, from <https://www.akbankinvestorrelations.com/tr/finansal-raporlar/detay/Finansal-gostergeler/352/573/0>
- Akbank T.A.Ş. (2019). Bankaların konsolide finansal tablolarının düzenlenmesine ilişkin tebliğ'in 5. Maddesinin 6. Fıkrası kapsamında "Türkiye finansal raporlama standartları"na uygun olarak hazırlanan mali tablolar. Retrieved from <https://www.akbankinvestorrelations.com/tr/images/pdf/tfrs/2-yariyil-tfrs-konsolide.pdf>
- Bankacılık Kanunu, Pub. L. No. 5411, Resmi Gazete (2005). Resmi Gazete. Retrieved from <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5411&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
- Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar İle Bunlara İlişkin Açıklama Ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ (2012). Retrieved from <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16290&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>
- Bankaların Konsolide Finansal Tablolarının Düzenlenmesine İlişkin Tebliğ (2006). Retrieved from <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=10770&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>
- Bankaların Muhasebe Uygulamalarına Ve Belgelerin Saklanması İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (2006).
- Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve 2018 Sürümü (2019). Resmi Gazete. Retrieved from [https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TMS/Finansal\\_Raporlamaya\\_İlişkin\\_Kavramsal\\_Çerçeve\\_\(2018\\_Sürümü\).pdf](https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TMS/Finansal_Raporlamaya_İlişkin_Kavramsal_Çerçeve_(2018_Sürümü).pdf)
- Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu. Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararı (2018). TMS/TFRS'lerin Uygulama Kapsamına İlişkin Kurul Kararları. Retrieved from [https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/Kurul\\_Kararları/TMS\\_Kurul\\_Kararları/TMS\\_Uygulama\\_Kapsamına\\_İlişkin\\_Kurul\\_Kararı\\_Güncel\(1\).pdf](https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/Kurul_Kararları/TMS_Kurul_Kararları/TMS_Uygulama_Kapsamına_İlişkin_Kurul_Kararı_Güncel(1).pdf)
- Kartal, M. T., & Çoban Çelikdemir, N. (2019). Bankalarda İç Kontrol ve İç Denetim Faaliyetlerinin Eşgüdümü: Şube Denetim Faaliyetleri Üzerine Bir İnceleme. TIDE Academia Research, (1), 33–53. Retrieved from <http://static.dergipark.org.tr/article-download/f89e/336e/75a8/5d175b3208d63.pdf?>
- Machiavelli, N. (2012). Prens (6th ed.). Galatasaray, İstanbul: Can Yayınları.
- Özkan, T. (2020). Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Ölçmede TOPSIS Yönteminin Kullanımı: Katılım Bankaları Üzerine Bir Uygulama. Maliye Finans Yazıları, (113), 47–64. <https://doi.org/10.33203/mfy.566714>
- PwC Bağımsız Denetim ve Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik A.Ş. (2020). Bağımsız Denetçi Raporu. İstanbul.
- TBB. Türkiye Bankalar Birliği Statüsü (2006). Retrieved from <https://www.tbb.org.tr/tr/hakkimizda/kurumsal/hakkında/statu/11>
- Tuncer, D., Ayhan, D. Y., & Bacacı Varoğlu, D. (2008). Genel İşletmecilik Bilgileri (2nd ed.). Ankara: Siyasal Yayınevi.
- Türkiye Bankalar Birliği. (2020). Retrieved May 27, 2020, from <https://verisistemi.tbb.org.tr/>
- Türkiye Bankalar Birliği. (2020). Türkiye Bankalar Birliği - Vizyon, Misyon ve Temel Değerler. Retrieved May 27, 2020, from <https://www.tbb.org.tr/tr/hakkimizda/kurumsal/hakkında/vizyon,-misyon-ve-temel-degerler/12>



## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

Oğuzhan Bozkurt<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0129-291X>,

R. Cüneyt Erenoğlu<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-8212-8379>

<sup>1,2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, 17020, Çanakkale, Türkiye.

\*Sorumlu yazar: [bkurtoguzhan@gmail.com](mailto:bkurtoguzhan@gmail.com)

### Özet

Doğal afetler kendi iç dinamiklerinde değerlendirildiğinde bir döngü veya yenilenme olarak düşünülse de insanoğlu ve beşer yapılar üstünde çok büyük felaketselere yol açabilmektedir. Özellikle son yüzyılda insanoğlu doğal afetlerin önüne geçemese de insanoğlu üzerindeki etkilerini azaltmaya çalışmaktadır. Doğal afetlerden hayatımızın her alanında çokça kullandığımız mühendislik yapılarının etkilenmemesi için çaba gösterilmektedir. Özellikle deprem, heyelan gibi doğal afetlerin ardından mühendislik yapıları olan karayolu, demiryolu vb. yapıların etkilenmesi hem mal hem de can kayıplarına sebep olmaktadır.

Bu çalışmada, doğal afetlerin direkt sebep olduğu ya da dolaylı yoldan mühendislik yapılarını etkileyerek meydana gelecek kazaların önüne geçilebilmesi için nesnelerin interneti, bulut bilişimi kullanılarak bir erken uyarı sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan bu sistem sürekli mesafe ölçmeleri yardımı ile söz konusu mühendislik yapısı olan demiryolunda sürekli üst yapı takibi ile üst yapının deformasyonunu ve kaymaları tespit edebilmek için tasarlanmıştır.

Tasarlanan erken uyarı sistemi nesnelerin interneti olarak Arduino ve bulut bilişimi olarak Google Drive teknolojisini kullanmaktadır. Yaptığı tekrarlı mesafe ölçmelerini kablosuz ağ aracılığı ile Google Bulut sistemine aktarabilmektedir. Tam otomatik olarak veri toplama, depolama ve analiz gerçekleştirebilen sistem, gelecekte tüm çalışmalara baz oluşturacağı gibi birçok mühendislik yapısında erken uyarı sistemi olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Demiryolları, Erken Uyarı Sistem, Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişimi.

### Early Warning System Design with an Earth Science Based Interdisciplinary Approach for the Effects of Natural Disasters on Engineering Structures

#### Abstract

Although natural disasters are considered as a cycle or regeneration when evaluated in their own internal dynamics, they can cause great disasters on human beings and human structures. Especially in the last century, although human beings cannot prevent natural disasters, they try to reduce their effects on human beings. In addition, it strives not to affect the engineering structures that we use a lot in all areas of our lives from natural disasters. Especially after natural disasters such as earthquakes and landslides, both property and life losses are experienced as a result of to be affected of highway, bridge, railway and similar engineering structures.

In this study, an early warning system has been designed by using the internet of things, cloud computing in order to prevent accidents that will occur directly by natural disasters or indirectly by affecting engineering structures. This designed system detect the deformation and slippage of the superstructure by continuous superstructure monitoring on the railway, which is the engineering structure, with the help of continuous distance measurements.

The designed early warning system uses Google Drive technology as the internet of things, as the Arduino sensors and cloud computing. It can transfer the repeated distance measurements it makes to the Google Cloud system via wireless network. The system that can perform data collection, storage and analysis automatically. It can be used as an early warning system in many areas as it will serve as a basis for all future studies.

**Keywords:** Railways, Early Warning System, IoT, Cloud Computing

## Giriş

Teknolojinin hızlı gelişimi sayesinde eskiden mümkün olmayan birçok şey artık mümkün hale gelmektedir. Özellikle veri toplama, depolama ve analiz işlemleri artık çok daha kolay şekilde daha az maliyetle gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle yoğun saha çalışmaları içeren mühendislik disiplinlerinde veri toplama, depolama ve analiz için gereken maliyet ve zaman bu yeni gelişen teknolojik yöntemlerle birlikte ortadan kalkmaktadır. Nesnelerin interneti ve bulut bilişimi sayesinde veri aşamaları çok daha kolay şekillerde gerçekleştirilebiliyor. Nesnelerin interneti ile kısaca fiziksel sensörler kullanılarak elde edilen verilerin farklı veri iletişim protokolleri ile başka bir yere aktarılması ve bulut bilişimi sayesinde de elde edilen bu verilerin fiziksel bir depolama kaynağı olmadan depolanabilmesi mümkündür.

Sadeeq ve ark. (2021) konuyla ilgili düşüncelerini şöyle ifade etmektedir: “Son yıllarda nesnelerin interneti hem akademi hem de ticari şirketlerin ilgisini çekti. Artık hayatımızın önemli bir bileşeni. Dünyamızdaki hemen hemen her şeyi diğer her şeye bağlama potansiyeline sahiptir”. Nesnelerin interneti ve bulut bilişimi sayesinde bugün birçok alanda uzaktan veri toplama, uzaktan izleme, erken uyarı sistemleri gibi çalışmalar başarıyla gerçekleştirilebilmektedir. Nesnelerin internetinin ve bulut bilişiminin kullanıldığı farklı alanlardaki çalışmalar incelendiğinde;

Tarım uygulamalarında özellikle birkaç çalışma dikkat çekmektedir. Dobrescu ve ark. (2019) çalışmalarında nesnelerin interneti kullanılarak bir sulama sisteminin kontrol edilebilmesi. Mekala ve ark. (2017) çalışmalarında nesnelerin interneti kullanılarak tarım ürünlerindeki verimliliği artırılması. Patil ve ark. (2012) nesnelerin interneti ve bulut bilişimi kullanılarak tarımsal üretimin daha hızlı süreçler ile üreticiden direkt tüketiciye daha düşük maliyetlerle ulaştırılması. Khattab ve ark. (2016) farklı hassas tarım uygulamaları için gereken çevresel verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve görselleştirilmesini mümkün kılması. Nesnelerin interneti ve bulut bilişimi kullanılarak tarımsal uygulamalarda başarılı sonuçlar elde edildiğini göstermektedir.

Nesnelerin interneti tarım uygulamaları ile beraber otomasyon sistemleri, akıllı ulaşım gibi uygulamalarda da kullanılabilir. Liu ve ark. (2013) düşüncelerine göre “Nesnelerin interneti teknolojisinin uygulanmasıyla, demiryolu gerçek zamanlı ulaşım bilgisi algısı, iletimi ve paylaşımı elde edebilir, demiryolu iş sürecinin akıllı kontrolünü gerçekleştirebilir, otomatik demiryolu taşımacılığı organizasyonu, akıllı sevk komutanlığı, kapasite kaynağı işbirliği, dijital yolcu taşımacılığı yönetimi, nesnelerin interneti yük yönetimi, entegre güvenlik yönetimi, yakın bölge bilgi kontrolü ve nihayetinde demiryolu akıllı ve verimli yönetim ve hizmetini gerçekleştirir”. Bununla beraber birçok alanda daha nesnelerin interneti ve bulut bilişimi hızla hayatımıza dahil olmakta ve bu uygulamalarla başarılı sonuçlar elde edilmektedir.

Nesnelerin interneti ve bulut bilişimi farklı mühendislik uygulamaları içinde kullanılabilir. Birden fazla saha çalışmasına gerek duyulmadan daha düşük maliyetlerle sürekli izleme veri depolama ve analiz işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Örnek olarak doğal afetlerin izlenmesinde kullanılabilen nesnelerin interneti ve bulut bilişimi ilgili çalışmalarda örnek olarak birkaç çalışma incelendiğinde;

Wang ve ark. (2021) nesnelerin interneti kullanarak tayfun olayının gelecekteki erken uyarısı için kullanılabilir, dikkat mekanizmasına ve tayfun tespiti için hızlı Bölgeye Dayalı Evrişimli Sinir Ağları'na (R-CNN) dayalı bir nesne algılama çerçevesi tasarlamıştır. Deneysel sonuçlar, algoritmanın tanıma doğruluğu açısından geleneksel yöntemlerden daha iyi olduğunu göstermektedir. Simatupang ve Naufal (2019) nesnelerin interneti kullanarak sel erken uyarı tespit sistemi için bir uygulama açıklamıştır. Amelia ve ark. (2021) volkanik aktiviteyi izlemek için kullanılacak bir sistem oluşturmuştur. Sensörler tepe ayaklarına yerleştirilerek sensörler tarafından toplanan veriler iletilecek. Nesnelerin interneti sistemi, bu sayede gerçek zamanlı uzaktan ölçüm sistemi haline gelmektedir. Sofwan ve ark. (2017) tarafından nesnelerin interneti kullanarak heyelan felaketine neden olan birçok fiziksel parametreyi ölçebilen bir kablosuz sensör ağı başarıyla geliştirilmiştir.

Tüm bu çalışmalar göz önüne alındığında nesnelerin internet ve bulut bilişiminin farklı çalışma alanlarındaki başarısı görülmekle beraber insanoğlunun erken uyarı sistemlerine ihtiyacı ciddi manada önemsenmektedir. Glade ve Nadim (2014) bu konunun önemini şu şekilde belirtmektedir; “Doğal



## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

tehlikeler toplum için artan bir tehdit oluşturmaktadır. Süreçlerin büyüklüğü ve sıklığı değişir ve maruziyetler, geniş alanlarda kısa süreler içinde değiştirilir. Artan bilgimize rağmen, doğal tehlikelerden kaynaklanan hasar ücretleri arttığı görülmektedir. Bu nedenle afet risklerini azaltmak için kapsamlı bir risk yönetimi stratejisine ihtiyaç vardır. Afet risklerinin sürdürülebilir yönetimi kapsamında, bir erken uyarı sisteminin kurulması genellikle uygun maliyetli bir risk azaltma önlemidir ve bazı durumlarda tek uygun seçenektir”.

Doğal tehlikelerin önüne geçilebilmek için tasarlanan erken uyarı sistemleri için afet türüne göre belirlenenlerde özellikle heyelan afeti için tasarlanan erken uyarı sistemleri önem arz etmektedir. Dinamikleri itibariyle heyelan afeti diğer afetlere nazaran hasar durumu ve kazazede sayısı bakımından daha üst sıralarda yer almaktadır. Devi ve ark. (2014) düşüncelerine göre “Heyelanlar gibi doğal tehlikeler insanların kontrolü dışındadır, ancak meydana gelme zamanları önceden bilinirse kaynakların yok olması ve kaybı en aza indirilebilir. Dünya çapında sayısız araştırmacı, bu tür tehlikeler için erken göstergeler geliştirmek için çok çabalamaktadır”.

Heyelan takibi için genellikle dünya genelinde en çok güvenilen yöntemlerden biri olan GPS/GNSS yöntemi kullanılmaktadır. Fakat Macciotta ve ark. (2016) bu konuda yaptıkları çalışmaların da GPS'in bazı dönemlerde veri kaybı yaşaması, yıllık yer değiştirme döngüsünün tespiti için tutarlı ölçümler ile heyelanın uzun vadeli davranışını ve kısa sürelerde aşırı yer değiştirmeleri izlemek için yeterli olduğuna fakat kısa dönem aşırı olmayan hareketlerin gözlenmesinde yeterli olmadığına karar verilmiştir. Değinen çalışmada da bahsedilen anlık bilgi kaybı kimi zaman büyük kazaların önüne geçmede önemli bir eksiklik oluşturmaktadır. Anlık bilgi kaybı nedeniyle anlık olaylara müdahale mekanizması zafiyete uğramakta ve anlık müdahale kaybı kazalara sebep olabilmektedir.

Gan ve Jin (2018) çalışmaların da heyelan izleme teknolojisinin eksikliği ve kablosuz sensör ağlarının araştırılması ve geliştirilmesi nedeniyle, heyelan izleme ve kablosuz sensör ağına dayalı erken uyarı yöntemi önerilmektedir. Özellikle heyelan takibinde erken uyarı yöntemi olarak nesnelere interneti ve bulut bilişimi gelecek çalışmalar için başarı sağlayabilir. Suleman ve ark.(2016) çalışmalarında kullandıkları heyelan tabanlı mikro denetleyici ile tasarlanan erken uyarı sistemi kullanılan ultrasonik sensör tasarımı ve testinin sonuçlarına dayanarak şu sonuca varılabilir: birincisi, ultrasonik sensörlerin tasarımının sonucu ve ikincil, ortalamanın test sonuçları ivmeölçer sensör okumalarında hata yüzdesi (hata) % 1 ile % 3.84 arasında değişmiştir ve ultrasonik sensördeki hataların yüzdesi hala % 5'in altındadır. Bu düşük hata payı ile Arduino sensörlerin erken uyarı sistemlerinde kullanılmasının başarı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın konusu olan afetlerin mühendislik yapılarına etkileri düşünüldüğünde birçok doğal afetin bir mühendislik yapısı olan demiryollarına etkileri göze çarpmaktadır. Özellikle demiryolları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde;

Demiryollarında bu teknolojik gelişmelerin önemini Fraga-Lamas ve ark. (2017) şu düşünceleri ile belirtmektedir; “Demiryolu endüstrisinin geleceğinin, yaşam döngüsü maliyetini düşürmek için büyük bir demiryolu ağı altyapısı üzerinden teknolojilerden yararlanan akıllı ulaşım sistemlerine güvenmesi beklenmektedir. Entegre güvenlik, varlık yönetimi ve tahmini bakım gibi yeni hizmetlerin, güvenlik, zamanlama ve sistem kapasitesi gibi konularda zamanında karar almayı iyileştirmesi beklenmektedir”. Anında müdahale ve güvenlik konularına öncelik verilmiş ve gelecek vizyon belirlemede bu konular önde tutulmaktadır.

Anında müdahale ve güvenlik konularında afet kavramı değerlendirildiğinde dünya literatürü incelendiğinde özellikle deprem konusu göze çarpmaktadır. Odaka ve ark. (2006) çalışmalarında yeni bir bağımsız sismografik sistem geliştirerek depremi tespit edebilmekte ve sistem depremden hemen sonra bir uyarı vermektedir. Sistemde kullanılan yeni algoritma zamanla depreme olan mesafeyi belirler ve ardından büyüklüğü hesaplar. Ye ve Guo (2011) çalışmalarında sentetik sismik veriler, test alanındaki herhangi bir noktada oluşturulabilir. Farklı sensör yerleştirme senaryolarının performansı analiz edilebilir ve karşılaştırılabilir. Erken uyarı aşamasında, deprem parametreleri bir sınır ağı algoritması kullanılarak hızlı ve doğru bir şekilde hesaplanır. Öngörülen yer ivmeleri, bir uyarı haritası şeklinde görüntülenir. Olayın hemen ardından ölçülen yer ivmeleri demiryolu altyapı verileriyle birleştirilerek sarsıntı haritası şeklinde görselleştirilir.

## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

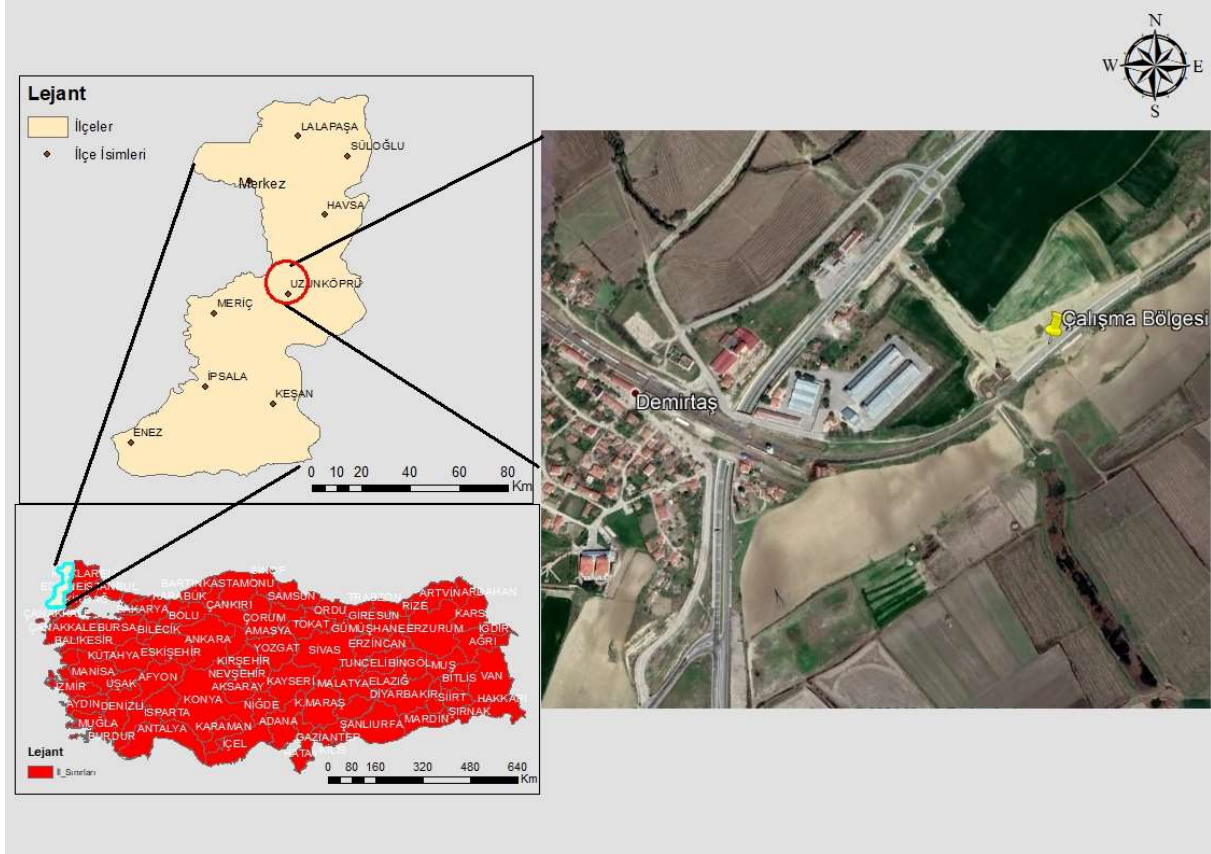
Çalışmalar çoğunlukla deprem afeti baz alınarak gerçekleştirilmiştir bunun dışında Velha ve ark. (2019) çalışmalarında algılama lifleri, potansiyel olarak heyelanlara maruz kalan köprüler, viyadükler ve eğimler gibi kilit altyapılarda her iki ray hattına doğrudan kurulur ve takip edilebilir. Literatür incelendiğinde doğal afetlerin direkt ya da dolaylı etkisinin sürekli izlenebilmesi için erken uyarı sistemlerine ihtiyaç duyulduğu ve bu sistemlerde nesnelerin interneti ve bulut bilişiminin kullanımıyla daha başarılı sonuçlar elde edilebileceği görülmektedir.

Bu çalışmanın motivasyon kaynağını oluşturan bir mühendislik yapısı olan demiryollarında heyelan takibi için nesnelerin interneti ve bulut bilişimi kullanılmıştır. Çalışmanın amacı nesnelerin interneti ve bulut bilişimi kullanılarak heyelan geçmişi olan çalışma alanının da bir dizi sensör aracılığıyla erken uyarı sisteminin kurulması ve bu tip heyelan afet geçmişi olan bölgelerin 7/24 izlenmesi bölgeyle ilgili veri toplama, depolama ve analiz işlemlerinin otomatik şekilde sağlanarak bir erken uyarı sistemi tasarlanması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

#### 1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Edirne ili Uzunköprü ilçesi Demirtaş Köyü yakınlarında,  $41^{\circ}17'45.0''N$ ,  $26^{\circ}41'53.0''E$  coğrafi koordinatlarında bulunmaktadır.

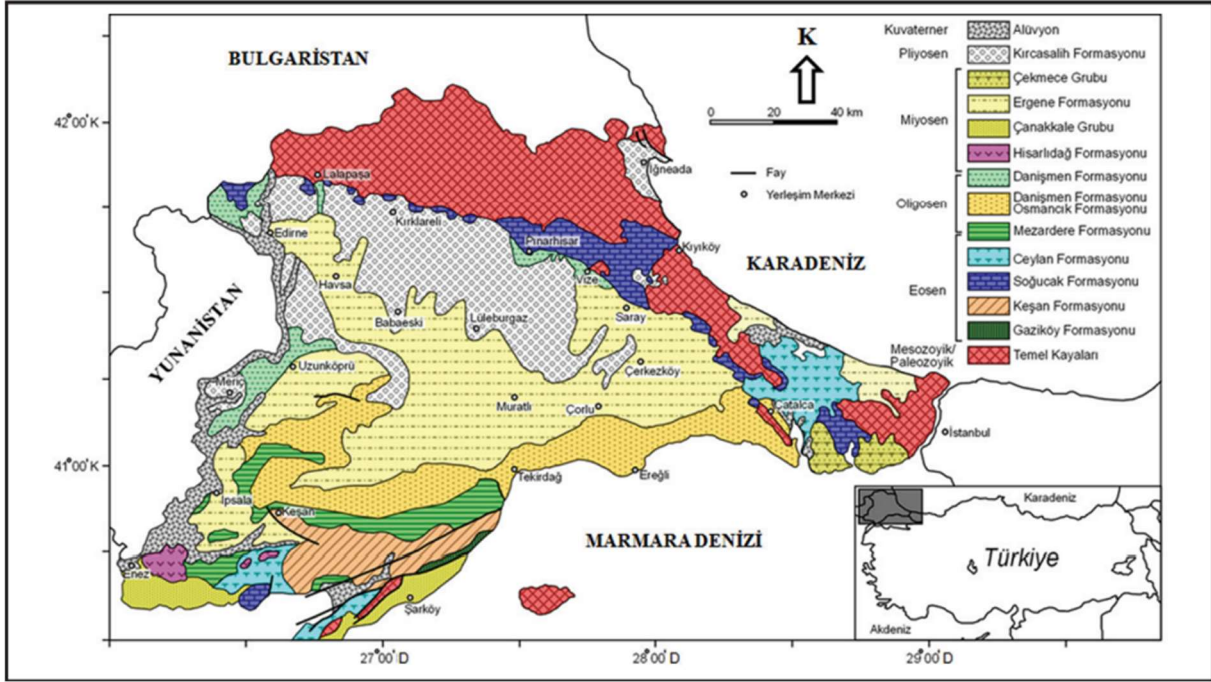


Şekil 1. Çalışma bölgesi lokasyon haritası.

Söz konusu bölge belirlenirken Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları yetkilileri ile karar verilmiş kurulacak sistemin uygulanabileceği en uygun bölgenin burası olduğu düşünülmüştür. Söz konusu bölgenin önceden heyelan geçmişi olduğu bilinmektedir. Bu sebeple Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları yetkilileri bölgede tahkim yapmış ancak bölge yoğun yağış alması ve Ergene nehrine yakınlığı sebebiyle hala heyelan riski taşımaktadır.

## 2. Çalışma Alanı Jeolojisi

Çalışma bölgesi olarak belirlenen bölge ile ilgili Trakya havzası jeoloji haritası incelendiğinde şu bilgiler görülmektedir; Şekil 2’de görülen çalışma alanımızın bulunduğu bölge kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı litolojisine sahip Ergene formasyonudur (Şengüler, 2013).



Şekil 2. Trakya Havzası'nın jeoloji haritası (Perinçek vd., 2015; Kasar vd., 1983; Türkecan ve Yurtsever, 2002; Siyako, 2006b).

## 3. Erken Uyarı Sistemi Kurulumu

Nesnelerin interneti ve bulut bilişimi kullanılarak yapılacak olan bu sistem için öncelikle hem hassasiyet hem de maliyet düşünülerek planlama yapılmıştır. Nesnelerin interneti olarak kullanılacak sensör serisi olarak Arduinio tercih edilmiştir. Arduinio interaktif projeler geliştirilebilmesine imkan sağlayan donanım ve yazılım temelli bir geliştirme ortamıdır. Arduinio IDE yazılımı ile kodlama yapılarak donanıma aktarılan kodlar aracılığı ile sensörlerden veri toplama imkanı sunar. Arduinio kullanılmasının en önemli sebebi açık kaynak kodlu olması, maliyetlerinin düşük olması ve yüksek hassasiyet sağlanmasıdır. Bulut hizmeti olarak Google Drive tercih edilmiştir. Google Drive 15 GB veriye kadar ücretsiz şekilde kullanılabilen bu sayede depolama maliyeti ortadan kalkmaktadır. Google Drive hizmetinde istenilen kişilere verilerin görülebilir hale getirilmesi ile operatör ve diğer yetkili kişilerin kolaylıkla sistem verilerini takip edebilmesi sağlanmaktadır.

### 2.3.1 Kullanılan Sensörler ve Sistem Elemanları

Sistemde kullanılacak ölçüler göz önüne alındığında sürekli mesafe ölçüleri ile deformasyon tespiti yapılacaktır. Bu sebeple sistem ile deformasyon tespiti yapılırken Fukahata ve ark. (2020) tarafından kabuk deformasyonu takibinde kullanılan 1 numaralı eşitlikte görülen gerinim modelinin kullanılmasının doğru olacağı düşünülmektedir.

$$\varepsilon = \frac{L-L_0}{L_0} \quad (1)$$

$\varepsilon$ =Gerinim(Şekil değiştirme oranı)

## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

$L$ =Yük uygulandıktan sonraki uzunluk(mm)

$L_0$ =Başlangıçtaki uzunluk (mm)

Sürekli mesafe ölçümleri ile elde edilecek mesafe verilerinin ilk ölçü ile farklarından gerinim izlenecek bu sayede üst yapıda meydana gelen deformasyon takip edilebilecektir.

Öncelikli olarak kullanılacak mesafe sensörünün yüksek hassasiyette veri toplayabilmesi ve maliyet olarak uygun olması düşünülmüştür. Söz konusu seçilen HC-SR04 mesafe sensörü dalga prensibi ile çalışmakta ve ölçü hassasiyeti +/- 3mm'dir. 2-400 cm arasında ölçüm yapabilen bu sensör proje için en uygun sensör olduğu düşünülmüştür. Yapılan mesafe ölçümlerinin veri haberleşme yolu olarak wifi belirlenmiştir. Bunun sebebi verilerin kablosuz kolay bir şekilde aktarımı ve verilerin bulut sistemine aktarılması amaçlanmıştır. Kullanılacak wifi sensörünün aynı zamanda işlemciye sahip olması gerektiğinden ESP 8266 modeli çalışma için uygun olduğu düşünülmüştür. Kullanılan söz konusu wifi geliştirme kartı Wi-Fi Direct desteği ve 32-bit işlemcisi ile çalışmada ihtiyaç duyulan tüm özellikleri karşılamaktadır. Arduino tabanlı kodlama yapılan söz konusu wifi geliştirme kartı ile Ultrasonik Mesafe Sensörü ile yapılan ölçümleri işleyecek ve bulut sistemine aktaracaktır. Sistem için gerekli enerjiyi arazi şartlarından dolayı harici bir enerji kaynağından kullanılması gerektiğinden ve sisteme enerji sağlayacak olan bu harici enerji kaynağının voltaj değeri sensörlerin ihtiyaç duyduğu voltaj değeri bakımından fazla olduğunda sistem için bir voltaj regülatörü gerekmektedir. Bu ihtiyaca istinaden kullanılacak olan voltaj regülatör kartı ile harici enerji kaynağından gelen voltaj değerinin sistem girişinde önce ayarlanarak sisteme o şekilde enerji bağlantısı yapılmaktadır. Avometre yardımı ile voltaj değerleri takip edilerek sisteme optimum ihtiyaç duyduğu voltaj değeri sağlanarak sağlıklı bir biçimde çalışması sağlanmıştır. Sistemin tüm elemanlarının birbirleri ile uyumlu ve sağlıklı çalışabilmesi gerekmektedir. Bu sebep ile tüm sistem elemanlarının entegresi için en uygun yüzeyin çift taraflı pertinaks olduğu anlaşılmıştır. Sistem elemanlarının üzerine entegre edildiğinde bir bütün olarak durabilmeleri ve aralarındaki bağlantıların rahat bir şekilde yapılabilmesi için çift taraflı pertinaks kullanılmıştır. Sistem elemanları arasında veri alışverişinin sağlanabilmesi için jumper kablolar tercih edilmiştir. Montajı kolay olmakla beraber sorunsuz bir şekilde veri alışverişi sağlanan bu kablolar ile sistem elemanları arasındaki bağlantı kurulmuştur. Kurulacak olan sistemi arazi şartlarında çalışacağı ve arazi bölgesinde bir enerji hattı olmadığından harici enerji olarak 12 V 60 A araba aküsü kullanılmaktadır. Harici enerji kaynağı ve sistem arasındaki enerji akışı sağlanması için 2x1 mm<sup>2</sup> olan TTR kablo tercih edilmiştir. Kullanılacak bu kablo hem kurulacak 60 adet sistem kutusunun çıkışları ve bu çıkışlarla akü arasındaki bağlantıyı sağlamak üzere kullanılmıştır. 100 Metre TTR kablodan bir kısmı Buat'lar ve TTR kablo arasında bağlantı kurulurken, TTR kablunun diğer kısmı daha kolay bağlantı sağlanabilen, tüm buatlara enerji dağıtabilen kablo elde edilmiştir (Bozkurt ve Erenoğlu, 2021).



## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

**Şekil 3.** Kurulumu tamamlanan bir mesafe ölçer.

Şekil 3'te görülen sistem elemanları montajı tamamlandıktan sonra Arduino ve Google Script kodlaması tamamlanarak 60 adet mesafe ölçer barındıran sistem çalışır duruma gelmiştir.

Kurulan sistem tekrarlı mesafe ölçümü yapmakta ve ölçüleri kablosuz ağ üzerinden Google Drive'a aktarabilmektedir. Tarih ve saat otomatik olarak ölçü başladığı anda verilmeye başlanır ve devam eder. Ölçü numarası ve ölçü birimi de otomatik olarak atanmaktadır. Mesafeler sütunu ise mesafe ölçer sensörünün okuduğu veriler bu sütuna aktarılmaktadır. Tablo 1'de bulut sisteminin otomatik olarak aldığı tarih, saat, ölçü numarası ve ölçü birimi verileri bununla beraber mesafe ölçerden aktarılan mesafe verileri görülmektedir.

**Tablo 1.** Mesafe ölçerin verileri gönderdiği bulut sistemindeki tablo.

| Gün        | Saat     | Ölçü Numarası | Mesafe | Ölçü Birimi |
|------------|----------|---------------|--------|-------------|
| 2021/02/11 | 11:37:01 | 16            | 50.00  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:35:56 | 15            | 49.59  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:34:51 | 14            | 49.61  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:33:47 | 13            | 50.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:32:42 | 12            | 50.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:31:38 | 11            | 50.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:30:33 | 10            | 50.03  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:29:29 | 9             | 50.06  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:28:24 | 8             | 50.06  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:27:20 | 7             | 49.59  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:26:16 | 6             | 50.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:25:11 | 5             | 50.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:24:07 | 4             | 50.03  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:23:03 | 3             | 49.61  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:21:58 | 2             | 49.61  | Cm          |
| 2021/02/11 | 11:20:52 | 1             | 50.01  | Cm          |

### **3.1 Erken Uyarı Sisteminin Çalışma Bölgesine Kurulumu**

Erken uyarı sistemi entegrasyonu tamamlandıktan sonra sistemi oluşturan 60 adet mesafe ölçer çalışma bölgesine 11/02/2021 tarihinde götürülerek ilk aşama test gerçekleştirilmiştir.

Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı



Şekil 4. Sistem kablo bağlantılarının yapılması.



Şekil 5. Sisteme enerji verilmesi.

Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı



Şekil 6. Bilgisayar üzerinden sağlanan, sistemin bağlanacağı kablosuz ağ paylaşımı.



Şekil 7. 11/02/2021 tarihli testte mesafe ölçerlerin çalışma bölgesindeki traverslere yerleştirilmesi.

## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7’de görülen sistem ilk test için kurulduğunda iki saat boyunca ölçü alınmıştır. Ölçüler başarılı şekilde alınmış ve kablosuz ağdan bulut sistemine aktarılmıştır fakat ölçüler incelendiğinde ölçülerde çok fazla yansıma tespit edilmiştir. Bu yansımanın sebebinin ultrasonik mesafe ölçerin çalışma prensibi olduğu düşünülmüştür. Ultrasonik mesafe sensörü yapısı itibariyle mesafe ölçümünü dalga prensibi ile gerçekleştirmektedir. Ses dalgaları şeklinde vericiden çıkan dalga herhangi bir yüzeye çarpıp geri döndüğünde ve alıcıya ulaştığında sensör zaman farkından aradaki mesafeyi çıkarmaktadır. Ultrasonik sensörün verici kısmında çıkan dalga muhtemelen trenyolu yüzeyindeki balast taşlarından yansıma yapmakta ve geri dönmektedir. Bu sebeple ölçülerde yansımalar olmaktadır. İlk test günü mesafe ölçerlerden iki tanesinin aldığı ölçüler Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2.**11/02/2021 tarihli, sistemin ilk test arazisi ölçü verileri.

| Gün        | Saat     | Ölçü Numarası | Mesafe | Ölçü Birimi | Gün        | Saat     | Ölçü Numarası | Mesafe | Ölçü Birimi |
|------------|----------|---------------|--------|-------------|------------|----------|---------------|--------|-------------|
| 2021/02/11 | 12:20:10 | 16            | 50.64  | Cm          | 2021/02/11 | 12:19:56 | 16            | 48.99  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:19:00 | 15            | 47.96  | Cm          | 2021/02/11 | 12:18:50 | 15            | 48.57  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:17:50 | 14            | 31.86  | Cm          | 2021/02/11 | 12:17:45 | 14            | 49.44  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:16:45 | 13            | 40.41  | Cm          | 2021/02/11 | 12:16:40 | 13            | 48.59  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:15:39 | 12            | 34.02  | Cm          | 2021/02/11 | 12:15:35 | 12            | 48.93  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:14:34 | 11            | 40.83  | Cm          | 2021/02/11 | 12:14:29 | 11            | 49.01  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:13:29 | 10            | 27.76  | Cm          | 2021/02/11 | 12:13:24 | 10            | 48.57  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:12:20 | 9             | 35.29  | Cm          | 2021/02/11 | 12:12:19 | 9             | 48.96  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:11:13 | 8             | 40.00  | Cm          | 2021/02/11 | 12:11:14 | 8             | 48.96  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:10:07 | 7             | 41.26  | Cm          | 2021/02/11 | 12:10:08 | 7             | 48.59  | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:09:02 | 6             | 39.98  | Cm          | 2021/02/11 | 12:09:03 | 6             | 6.31   | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:07:57 | 5             | 40.00  | Cm          | 2021/02/11 | 12:07:58 | 5             | 6.29   | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:06:52 | 4             | 34.42  | Cm          | 2021/02/11 | 12:06:50 | 4             | 6.29   | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:05:47 | 3             | 28.12  | Cm          | 2021/02/11 | 12:05:41 | 3             | 6.29   | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:04:41 | 2             | 34.02  | Cm          | 2021/02/11 | 12:04:35 | 2             | 6.29   | Cm          |
| 2021/02/11 | 12:03:36 | 1             | 40.41  | Cm          | 2021/02/11 | 12:03:18 | 1             | 6.29   | Cm          |

Mesafe ölçerlerin yansımadan dolayı farklı ölçüler alması sistem için büyük sorun teşkil etmektedir. Bunun çözümü için sistem verici-alıcı çıkış yollarının 5 cm uzatılarak dalganın çok fazla yayılım göstermeden hedeflenen nesneyi görmesi düşünülmüştür. Verici ve alıcı çıkışlarına 5’er cm plastik boru eklenmiştir. Ayrıca mesafe ölçerin alt tabanına 8 cm dolgu yapılarak demiryolu zemininden uzaklaştırılmıştır. Plastik borular ve dolgu malzemesi eklendikten sonra sistem ölçerlerden biri çalıştırarak gözlenmiş ve bu çözümün sorunu çözdüğü tespit edilmiştir. Plastik boru ve dolgu malzemesi eklendikten sonra mesafe ölçer Şekil 8’de gösterilmiştir.

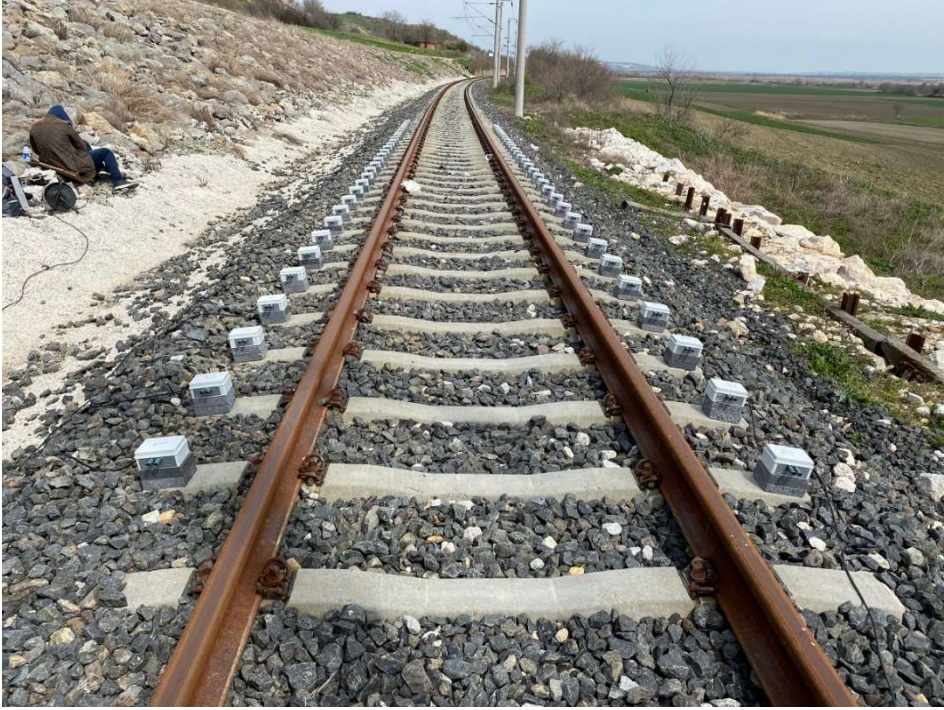




## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

**Şekil 8.** Alıcı-Verici uçlarına 5'er cm plastik borular eklenmiş mesafe ölçer.

60 adet mesafe ölçerin alıcı-verici uçlarına 5'er cm'lik plastik borular ve 8 cm dolgu eklenerek sistem iyileştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Sistem ikinci arazi testi için hazır hale getirildikten sonra 02/04/2021 tarihinde ikinci test için çalışma bölgesine götürülmüştür.



**Şekil 9.** 02/04/2021 tarihli ikinci test arazisi mesafe ölçerlerin transverslere yerleştirilmesi (ön plandan görünüm).



**Şekil 10.** 02/04/2021 tarihli ikinci test arazisi mesafe ölçerlerin transverslere yerleştirilmesi (arka plandan görünüm).

## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

Şekil 9 ve Şekil 10’da görülen 02/04/2021 tarihli ikinci test arazisinde mesafe ölçerler ile 4 saat boyunca veri toplanmıştır, gerçekleştirilen ölçümlerde yansıma probleminin büyük oranda çözüldüğü görülmektedir. Şekil 8’de görülen Alıcı-Verici uçlarını uzatmak ve mesafe ölçerlerin alt tabanına dolgu malzemesi eklemek yansıma problemini büyük oranda ortadan kaldırmıştır. Tablo 3’te 02/04/2021 tarihli araziden iki adet mesafe ölçerin topladığı veriler görülmektedir.

**Tablo 3.** 02/04/2021 tarihli ikinci test arazisi ölçü verileri.

| Gün        | Saat     | Ölçü Numarası | Mesafe | Ölçü Birimi | Gün        | Saat     | Ölçü Numarası | Mesafe | Ölçü Birimi |
|------------|----------|---------------|--------|-------------|------------|----------|---------------|--------|-------------|
| 2021/04/02 | 02:37:02 | 231           | 50.01  | Cm          | 2021/04/02 | 02:36:34 | 233           | 50.54  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:35:57 | 230           | 49.18  | Cm          | 2021/04/02 | 02:35:27 | 232           | 50.93  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:34:53 | 229           | 49.28  | Cm          | 2021/04/02 | 02:34:21 | 231           | 49.28  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:33:32 | 228           | 49.62  | Cm          | 2021/04/02 | 02:33:16 | 230           | 53.41  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:32:24 | 227           | 49.93  | Cm          | 2021/04/02 | 02:32:09 | 229           | 49.62  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:31:18 | 226           | 49.64  | Cm          | 2021/04/02 | 02:31:03 | 228           | 50.01  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:30:12 | 225           | 49.64  | Cm          | 2021/04/02 | 02:29:58 | 227           | 49.33  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:29:06 | 224           | 50.01  | Cm          | 2021/04/02 | 02:28:52 | 226           | 50.52  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:27:59 | 223           | 49.74  | Cm          | 2021/04/02 | 02:27:45 | 225           | 50.47  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:26:54 | 222           | 50.06  | Cm          | 2021/04/02 | 02:26:40 | 224           | 50.54  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:25:47 | 221           | 50.02  | Cm          | 2021/04/02 | 02:25:34 | 223           | 50.64  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:24:41 | 220           | 49.69  | Cm          | 2021/04/02 | 02:24:28 | 222           | 50.10  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:23:35 | 219           | 49.74  | Cm          | 2021/04/02 | 02:23:22 | 221           | 50.10  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:22:18 | 218           | 50.00  | Cm          | 2021/04/02 | 02:22:16 | 220           | 49.64  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:21:22 | 217           | 49.69  | Cm          | 2021/04/02 | 02:21:10 | 219           | 49.59  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:20:16 | 216           | 52.21  | Cm          | 2021/04/02 | 02:20:05 | 218           | 50.12  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:19:11 | 215           | 49.76  | Cm          | 2021/04/02 | 02:18:58 | 217           | 50.05  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:18:03 | 214           | 49.64  | Cm          | 2021/04/02 | 02:17:52 | 216           | 50.69  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:16:57 | 213           | 49.16  | Cm          | 2021/04/02 | 02:16:45 | 215           | 49.28  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:15:49 | 212           | 49.76  | Cm          | 2021/04/02 | 02:15:40 | 214           | 48.04  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:14:41 | 211           | 49.71  | Cm          | 2021/04/02 | 02:14:33 | 213           | 50.05  | Cm          |
| 2021/04/02 | 02:13:33 | 210           | 50.01  | Cm          | 2021/04/02 | 02:13:27 | 212           | 49.71  | Cm          |

Tablo 3’te görülen 02/04/2021 tarihli ikinci test arazisinde toplanan verilere bakıldığında hala mm bazında da olsa yansımalar görülmektedir. Bu yansımalara sıcaklığın sebep olduğu düşünülmektedir. Günün farklı saatlerinde çalışan sistem ölçme prensibi dalga yoluyla olduğundan hava sıcaklığının değişmesi ile dalganın havada yol alma hızı değişmektedir. Bu sebeple mesafe ölçerlerin sıcaklığın değiştiği zaman dilimlerinde ölçülerin dalgalanma yaptığı düşünülmektedir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada doğal afetlerin etkilediği mühendislik yapıları için bir erken uyarı sistemi geliştirilmiştir. Nesnelerin interneti ve bulut bilişiminin kullanıldığı sistem konuşlandığı mühendislik yapısı üzerinde otomatik olarak sürekli veri toplama, depolama ve analiz gerçekleştirebilmektedir. Çevresel değişimlerde sadece sıcaklığın etkili olduğu sistem koruyucu buat’lar sayesinde herhangi bir başka çevresel etkenden etkilenmemiştir. Sistem gelecekte mühendislik yapıları için tasarlanacak erken uyarı sistemleri için bir baz çalışma olmakla beraber yapılan test arazilerinde sistem çalışması ile ilgili başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Sistemin test arazi verileri göz önüne alındığında veriyi otomatik toplama depolama ve analiz işlemlerini gerçekleştirmekte başarılı sonuçlar vermiştir bununla beraber sistem iyileştirmesinde bir sonraki aşama için önerilenler şu şekildedir;

## Doğal Afetlerin Mühendislik Yapıları Üzerindeki Etkilerinin Yer Bilimleri Tabanlı Disiplinlerarası Bir Yaklaşımla Erken Uyarı Sistemi Tasarımı

- Sistemin topladığı mesafe veri dalgalanmalarının önüne büyük oranda geçilmiş fakat hala mm düzeyinde dalgalanmalar mevcuttur. Sıcaklığın sebep olduğu düşünülen dalgalanmalar sisteme sürekli sıcaklık değeri ölçen bir sensör eklenmesi ve kodlamaya sıcaklık değerine göre ölçülerde revize işlemi eklenerek önüne geçilebileceği düşünülmektedir.
- Güvenlik sebebiyle sistem sürekli çalışma bölgesinde konuşlandırılmamış, onun yerine kampanya tipi ölçüler toplanmıştır. Sistemin sürekli çalışma bölgesinde konuşlandırılabilmesi ile eksiklikler daha net bir şekilde görülebilir ve sistem çok daha verimli, 7/24 işler hale getirilebilir.
- Sistem eksikleri giderildiğinde sistem 7/24 bölgede bırakılabilir ve üst yapıda herhangi bir hareket tespit edildiğinde erken önlem alınabilir.
- Sistem sürekli ölçüleri ile üst yapıda tren seyrüseferini etkileyecek bir problem olmasa da üst yapının sağlığı sürekli izlenebilir.
- Sistem sayesinde mühendislik yapılarına sürekli bakım, onarım ekipleri tarafından yapılan keşif arazilerine gerek kalmadan üst yapı takip edilebilir.
- Sistem 7/24 anlık veri toplayabildiğinden ve düşük maliyetli olduğundan yöneticilere süreç yönetebilme ve hızlı karar desteği sağlamaktadır.

### **TEŞEKKÜR**

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2020-3400

## Kaynakça

- Amaliya, Virginia Fahriza, et al., 2021. "Development of IoT-Based Volcano Early Warning System." *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1772. No. 1. IOP Publishing.
- Bozkurt, Oğuzhan and Ramazan Cüneyt Erenoğlu, 2021. "Iot And Cloud Based Early Warning System." *International Congress on Sciences and Engineering for Sustainability*.
- Devi, S. Renuga, et al., 2014. "Daily rainfall forecasting using artificial neural networks for early warning of landslides." *2014 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*. IEEE.
- Dobrescu, Radu, Daniel Merezeanu, and Stefan Mocanu, 2019. "Context-aware control and monitoring system with IoT and cloud support." *Computers and Electronics in Agriculture* 160: 91-99.
- Fraga-Lamas, Paula, Tiago M. Fernández-Caramés, and Luis Castedo, 2017. "Towards the Internet of smart trains: A review on industrial IoT-connected railways." *Sensors* 17.6: 1457.
- Fukahata, Yukitoshi, Angela Meneses-Gutierrez, and Takeshi Sagiya, 2020. "Detection of plastic strain using GNSS data of pre-and post-seismic deformation of the 2011 Tohoku-oki earthquake." *Earth, Planets and Space* 72.1: 1-10.
- Gan, Bo, and Shan Jin, 2018. "Design of Early Warning System Based on Wireless Sensor Network." *International Journal of Online Engineering* 14.1.
- Glade, Thomas, and Farrokh Nadim, 2014. "Early warning systems for natural hazards and risks." 1669-1671.
- Kasar, S., Bürkan, K., Siyako M., Demir, O. 1983. Tekirdağ- Şarköy-Keşan-Enez bölgesinin jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Arama Grubu Rapor No: 1771, 71 s. Ankara (yayımlanmamış).
- Khattab, Ahmed, Ahmed Abdelgawad, and Kumar Yelmarthi, 2016. "Design and implementation of a cloud-based IoT scheme for precision agriculture." *2016 28th International Conference on Microelectronics (ICM)*. IEEE.
- Liu, Xi, Xi Fu Wang, and Xue Feng, 2013. "Study and Application of the IOT Technology in Railway." *Advanced Materials Research*. Vol. 694. Trans Tech Publications Ltd.
- Macciotta, Renato, Michael Hendry, and C. Derek Martin, 2016. "Developing an early warning system for a very slow landslide based on displacement monitoring." *Natural Hazards* 81.2: 887-907.
- Mekala, Mahammad Shareef, and P. Viswanathan, 2017. "A novel technology for smart agriculture based on IoT with cloud computing." *2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I SMAC)*. IEEE.
- Odaka, Toshikazu, et al., 2006. "New stand-alone and advanced earthquake early warning systems designed to protect railways." *Transportation research record* 1943.1: 20-24.
- Patil, V. C., et al., 2012. "Internet of things (Iot) and cloud computing for agriculture: An overview." *Proceedings of agro-informatics and precision agriculture (AIPA 2012)*, India 292-296.
- Perinçek, Doğan, et al., 2015. "Trakya Havzasında, Danişmen Formasyonu İçindeki Linyit Katmanlarının Potansiyelini Kontrol Eden Jeolojik Faktörler." *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 150: 79-110.
- Sadeeq, Mohammed Mohammed, et al., 2021. "IoT and Cloud computing issues, challenges and opportunities: A review." *Qubahan Academic Journal* 1.2: 1-7.
- Simatupang, Joni Welman, and Faiz Naufal, 2019. "Flood Early Warning Detection System Prototype Based on IoT Network." *Internetworking Indonesia Journal* 11: 17-22.
- Siyako, M. 2006 b. Trakya Bölgesi Litostratigrafi Birimleri (Tersiyer Bölümü). Stratigrafi Komitesi, Litostratigrafi Birimleri Serisi-2. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü yayını. 70 s.
- Sofwan, Aghus, M. Ridho, and Abdul Goni, 2017. "Wireless sensor network design for landslide warning system in IoT architecture." *2017 4th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*. IEEE.
- Suleman, Fatah, et al., 2016. "Applications of Ultrasonic Sensor Early Warning System Crash Due to landslide On Train." *International Conference on Science and Technology*, Jakarta, 16-17 November.
- Şengüler, İ., 2013. "Ergene (Trakya) Havzası'nın jeolojisi ve kömür potansiyeli." *Maden Tetkik ve Arama Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni* 16: 109-114.

- Türkecan, A., Yurtsever A. 2002. İstanbul Paftası, 1: 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Velha, Philippe, et al., 2019. "Monitoring Large Railways Infrastructures Using Hybrid Optical Fibers Sensor Systems." IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 21.12: 5177-5188.
- Wang, Eric Ke, et al., 2021. "Intelligent monitor for typhoon in IoT system of smart city." The Journal of Supercomputing 77.3: 3024-3043.
- Ye, Ke, and Yong Guo., 2011. "The design and research of an Earthquake Early Warning System for railways." Proceedings of 2011 International Conference on Computer Science and Network Technology. Vol. 2. IEEE.



## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüze Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi

Hatice Edanur Çınar<sup>1\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-5367-3255>

R. Cüneyt Erenoğlu<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-8212-8379>

<sup>1,2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, 17020, Çanakkale, Türkiye.

\*Sorumlu yazar: [hedanurcinar@gmail.com](mailto:hedanurcinar@gmail.com)

### Özet

Doğal afetler kendi iç dinamiklerinde değerlendirildiğinde bir döngü veya yenilenme olarak düşünülse de insanoğlu ve beşer yapılar üstünde çok büyük felaketlere yol açabilmektedir. Özellikle son yüzyılda insanoğlu doğal afetlerin önüne geçemese de insanoğlu üzerindeki etkilerini azaltmaya çalışmaktadır. Bununla beraber doğal afetlerden, hayatımızın her alanında çokça kullandığımız mühendislik yapılarının etkilenmemesi için çaba göstermektedir. Özellikle deprem, heyelan gibi doğal afetlerin ardından mühendislik yapıları olan karayolu, demiryolu vb. yapıların etkilenmesi hem mal hem de can kayıplarını sebep olmaktadır.

Bu çalışmada, doğal afetlerin direkt sebep olduğu ya da dolaylı yoldan mühendislik yapılarını etkileyerek meydana gelecek kazaların önüne geçilebilmesi için nesnelerin interneti, bulut bilişimi kullanılarak bir erken uyarı sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan bu sistem sürekli mesafe ölçmeleri yardımı ile söz konusu mühendislik yapısı olan demiryolunda sürekli üst yapı takibi ile üst yapının deformasyonunu ve kaymaları tespit edebilmek için tasarlanmıştır.

Tasarlanan erken uyarı sistemi nesnelerin interneti olarak arduino sensörler ve bulut bilişimi olarak Google Drive teknolojisini kullanmaktadır. Yaptığı tekrarlı mesafe ölçülerini kablosuz ağ aracılığı ile Google Bulut sistemine aktarabilmektedir. Tam otomatik olarak veri toplama, depolama ve analiz gerçekleştirebilen sistem. Gelecekte tüm çalışmalara baz oluşturacağı gibi birçok alanda erken uyarı sistemi olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal Alan, Arazi Yüze Sıcaklığı, Sentinel, SNAP

### Accuracy Analysis of Determination of Terrain Surface Temperatures Using Sentinel Satellite Images in Geothermal Regions

#### Abstract

Although natural disasters are considered as a cycle or regeneration when evaluated in their own internal dynamics, they can cause great disasters on human beings and human structures. Especially in the last century, although human beings cannot prevent natural disasters, they try to reduce their effects on human beings. In addition, it strives not to affect the engineering structures that we use a lot in all areas of our lives from natural disasters. Especially after natural disasters such as earthquakes, landslides, highway, railway, etc., which are engineering structures. Affecting the buildings causes both loss of property and life.

In this study, an early warning system has been designed by using the internet of things, cloud computing in order to prevent accidents that will occur directly by natural disasters or indirectly by affecting engineering structures. This designed system is designed to detect the deformation and slippage of the superstructure by continuous superstructure monitoring on the railway, which is the engineering structure, with the help of continuous distance measurements.

The designed early warning system uses Google Drive technology as the internet of things, as the arduino sensors and cloud computing. It can transfer the repeated distance measurements it makes to the Google Cloud system via wireless network. The system that can perform data collection, storage and analysis fully automatically. It can be used as an early warning system in many areas as it will serve as a basis for all future studies.

**Keywords:** Geothermal Area, Land Surface Temperature, Sentinel, SNAP

## Giriş

Sıcaklık kavramı birçok çalışma için oldukça önemli bir değerdir. Günümüzde en çok iklim değişikliği konusunda yer göstermektedir. Bu kapsamda arazi yüzeyinin sıcaklığı iklim değişikliği açısından oldukça önemlidir. Yüzey sıcaklığı, dünya yüzeyinden ölçülen sıcaklık değeridir. Yüzey sıcaklığı yersel olarak yapılan çalışmalarla ya da uydu görüntülerinin yer yüzey sıcaklığı ve deniz yüzey sıcaklığı verilerinden elde edilebilir.

Jeotermal kelimesinin tanımı yerkabuğunun derinliklerinde biriken ısının oluşturduğu sıcaklığı, bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığının üzerinde olan, çevresinde var olan yeraltı ve yerüstü sularına nispeten erimiş mineral içeriği fazla basınç altındaki sıcak su ve buharı olarak yapılabilir (Erkul, 2012). Jeotermal alanlar geçirgen ve gözenekli kayalarındaki suyun ısınarak bir rezervuar oluşturduğu alanlardır. Genelde, yerkabuğundaki sıcaklık değişimi derinliğe bağlı olarak kilometrede 25-30°C'dir. Su sıcaklığı, derinliğe bağlı olarak yer yüzey sıcaklığında bazı anomaliler meydana getirebilmektedir. Bu kapsamda, jeotermal alanların keşfi ve var olanların izlenmesinde uzaktan algılama (yer gözlem uyduları) çok önemli imkânlar sunmaktadır (Polat N. ve diğ., 2018).

Ülkemiz jeotermal kaynaklar açısından Dünyada ilk yedi ülke arasında yer alırken, Avrupa'da kaynak potansiyeli açısından birinci, kaplıca uygulamaları konusunda ise üçüncü sıradadır (Termal Turizm Master Planı 2007-2023). Türkiye genelinde termal turizm bölgeleri 4 kısma ayrılmaktadır. Bunlar: Güney Marmara, Güney Ege, Frigya ve Orta Anadolu Termal Turizm Kentleri Bölgeleri'dir. Eskişehir ili Termal Turizm Kentleri Bölgeleri sınıflandırmasında Frigya Bölgesi dahilinde 3. bölgede yer almaktadır. Kızılınlar ve Mihalgazi Sakarılıca termal turizm merkezleri Eskişehir'de öncelikli geliştirilecek termal turizm merkezleri kapsamına alınmıştır (Termal Turizm Master Planı 2007-2023). Ülkemiz önemli bir jeotermal kuşak üzerinde yer almaktadır ve 1300'ün üzerinde jeotermal kaynak barındırmaktadır. Fakat bu jeotermal kaynakların birçoğundan faydalanılamamaktadır. Bunun en büyük sebebi ülkemizde jeotermal kaynakların bulunduğu bölgelerin çoğunlukla geçmişte volkanik veya tektonik bölgeler olmasıdır. Türkiye'de 2007 yılında yürürlüğe giren Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ile jeotermal enerjinin kullanımı düzenlemeye alınmıştır. İl Özel İdareleri bu konuda yetkilendirilmiştir. Bu kanunla, jeotermal ve doğal mineralli su kaynaklarının en verimli bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak kazanılması ve hakkın devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili hususlar da açıklanmıştır (Biberici vd. 2017).

Uzaktan algılama terimi, objelere fiziksel temasta bulunmaksızın herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçümlerle objeler hakkında bilgi edinme bilim ve teknolojisi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu ölçümler özellikle objelerin elektromanyetik tayf içerisindeki davranışlarına, konumsal özelliklerine ve yıl içerisindeki özelliklerinin değişimlerine dayanmaktadır (Sabin,1973). Uzaktan Algılama yöntemleri literatürler de sıklıkla başvurulan yöntemlerden biridir. Jeotermal kaynaklar hakkında birçok bilgi edinebilmede, keşfedilmesinde ve araştırılmasında kullanılan etkili yöntemlerden biri olarak uzaktan algılama yöntemleri literatürlerde yer almaya başlamıştır. Türkiye'de de uzaktan algılama yöntemleri ile jeotermal alanlarda gerçekleştirilen önemli çalışmalar (makale, bildiri vb.) bulunmaktadır. Bu çalışmalardan uydu görüntüleri yardımı ile hesaplanan yüzey sıcaklık analizi (YSA) ile yüzey sıcaklık dağılımı haritalaması, jeotermal sahaların belirlenmesine yönelik olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Jeotermal araştırmalar vb. çalışmalar için yer yüzeyi sıcaklığı önemli bir parametredir (Oğuz,2015).

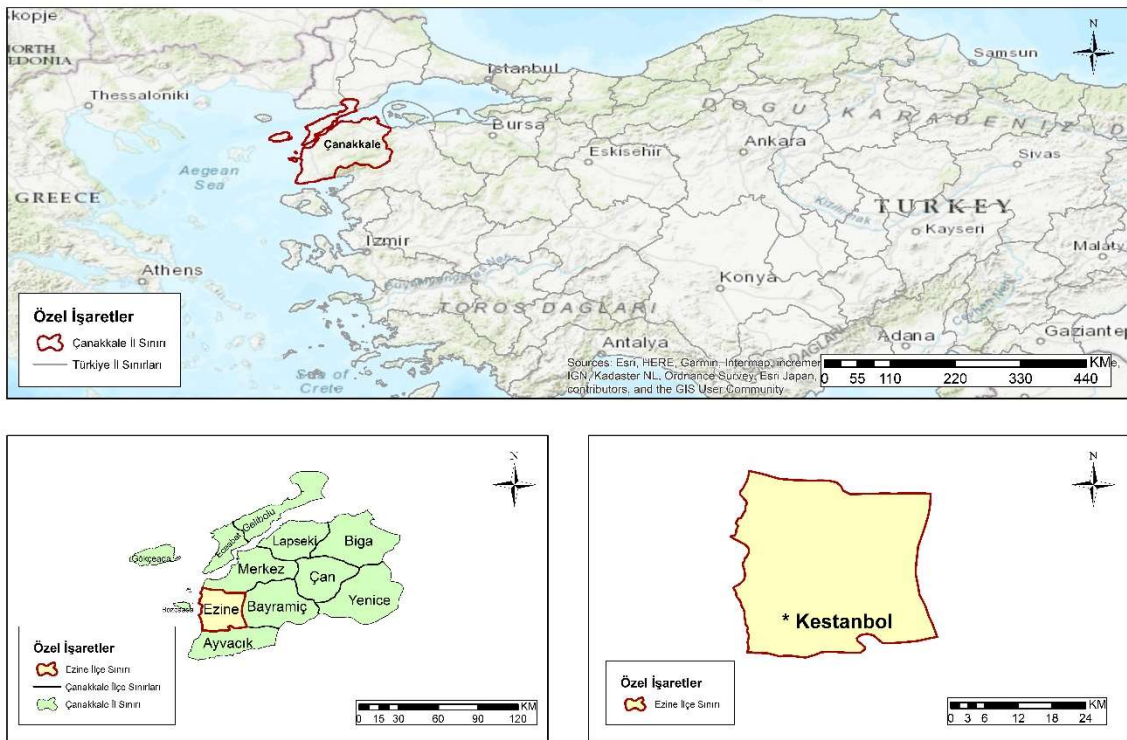
Bu çalışmada, çalışma bölgesi olarak seçilen Çanakkale ilinin Ezine ilçesine bağlı Kestanbol köyü yakınlarında bulunan jeotermal alanda yapılan yersel arazi çalışmalarında elde edilen sıcaklık verisi ile Surfer programı kullanılarak jeotermal alana ait iki boyutlu ve üç boyutlu sıcaklık modelinin oluşturulması ve arazi çalışmaları ile eş zamanlı olarak elde edilen Sentinel uydu görüntülerinin SNAP programı kullanılarak gerekli işleme ve analiz işlemleri sonucunda jeotermal alanın arazi yüzey sıcaklığının belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### 1. Çalışma Alanı

Çanakkale ilinin Ezine ilçesine bağlı Kestanbol köyü yakınlarında bulunan kaplıca suyu içerdiği kalsiyum ve demir sayesinde birçok hastalığa iyi gelmenin yanı sıra sağlık turizmi açısından da oldukça önemlidir. İsa peygamberin havarilerinden biri olan Saint Paul'un ölmek üzere olan ağır bir hastayı bu sulara getirdiği ve suya sokarak dirilttiği rivayet edilir. Bu yüzden halk arasında ölü dirilten su olarak bilinmektedir. Eski tarihlerden beri insanlara şifa dağıtmaya devam eden kestanbol kaplıca suyunun 1 litresi yaklaşık 22 gr yoğunlukta mineral içermektedir. Kaplıca suyunun sıcaklığı 54 derece ile 80 derece arasında değişiklik göstermektedir. Bu jeotermal alan günümüzde halen insanlara şifa dağıtmaya devam etmektedir. Bu çalışma kapsamında Ezine ilçesine bağlı Kestanbol köyü yakınlarında bulunan jeotermal alan çalışma alanı olarak seçilmiştir. Jeotermal alanın lokasyon haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.

### Kestanbol Jeotermal Alan Lokasyon Haritası



Şekil 2. Çalışma Bölgesi Lokasyon Haritası

Şekil 1.'de gösterilen Kestanbol Jeotermal Alan Lokasyon Haritası çalışma alanı olarak belirlenen Çanakkale ili Ezine ilçesine bağlı Kestanbol köyü yakınlarında bulunan jeotermal alanın konumunu göstermektedir. bu çalışma kapsamında belirlenen jeotermal alanda el termometresi kullanılarak yersel arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği dönemlere ait uydu görüntüleri temin edilmiş ve arazi yüzeyinin sıcaklık verileri elde edilmiştir.

### 2. Arazi Çalışmaları

23 Aralık 2020 tarihinde ilk arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazide istikşaf işlemi yapılmış ve jeotermal suların toplandığı havuzlar Şekil 2.'de ki gibi görülmektedir.



## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi



Şekil 2. Jeotermal Kaynak Sularının Toplandığı Bir Havuz

İstikşaf işleminden sonra belirlenen noktalardan Şekil 3.'teki gibi sıcaklık verileri ve koordinat verileri toplanmıştır. Koordinat verilerinin toplanmasının sebebi ileriki tarihlerde gerçekleştirilecek olan arazi çalışmalarında aynı noktalardan sıcaklık verilerinin toplanabilmesidir.



Şekil 3. Arazide Ölçüm Yapılma Anı

19 Mart 2021 tarihinde ikinci, 7 Nisan 2021 tarihinde üçüncü, 22 Nisan 2021 tarihinde dördüncü arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İlk arazi çalışmasında belirlenen ve koordinatı alınan noktalardan Şekil 3.'teki gibi el termometresi kullanılarak yüzey sıcaklık verileri toplanmıştır.

## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi

Golden Software, hem basit hem de karmaşık verileri haritalar, grafikler ve modeller gibi anlaşılır görsel araçlara dönüştüren yazılımların geliştirilmesinde uzmanlaşmış, önde gelen bir bilimsel grafik yazılımı şirketidir. Bu şirketin bir ürünü olan Surfer yazılımının özellikle mühendisler ve araştırmacılar düşünülerek hazırlanmış sayısız analiz aracı bulunmaktadır. Surfer yazılımı kullanılarak jeoloji, hidroloji, inşaat, çevre ve birçok mühendislik araştırmaları ve çalışmaları ile ilgili elde edilen verilerin doğruluğunu ve hassasiyetini koruyarak yüksek kaliteli iki boyutlu ve üç boyutlu haritalar oluşturulmaktadır. Surfer yazılımı kullanılarak geoit belirleme işlemi yapılacaktır. Bu işlemde önceden tanımlanmış enterpolasyon teknikleri ile dayanak noktalarından elde edilen geoit yükseklikleri enterpolasyon ve ekstrapolasyon noktalarının arazi çalışması ile elde edilen jeotermal verilerin yardımıyla belirlenen geoit yükseklikleri karşılaştırılır. Ağırlıklı ortalama yöntemleri için jeotermal veriler Excel yazılımına aktarılır. Jeotermal verilerin koordinatları Netcad programı kullanılarak enterpolasyon ve ekstrapolasyon noktaları ile ayrı ayrı üçgenlenmiştir. Geoit yüksekliğinin belirlenmesini istediğimiz noktaların komşu noktaları tespit edilir ve Excel programında geoit yüksekliklerine ulaşılır. Enterpolasyon yöntemleri uygulanırken dayanak noktalarına ait bilinen konum ve yükseklik bilgileri “Gridding Method” yöntemi kullanılarak grid dosyasına dönüştürülür. Kullanılan bu yöntem ile nokta sayısı hakkında rapor oluşturulur. Amacımız Enterpolasyon ve ekstrapolasyon noktalarına ait bilinen ve enterpole edilmiş olan geoit yüksekliklerinin farklarının bulunmasıdır. Bu yüzden ilk olarak enterpolasyon yöntemleri ile oluşturulan grid dosyası seçilir. Daha sonra jeotermal veri enterpolasyon ve ekstrapolasyon noktalarının konum ve geoit yüksekliklerine ait dosya seçilir. Enterpolasyon ve ekstrapolasyon noktalarının bilinen geoit yükseklikleri ile hesaplanan geoit yükseklikleri arasındaki fark istenen çalışma dosyasına aktarılır. Son olarak elde edilen farklar ile ilgili istatistiksel sonuçlar ortaya konur.

Bu çalışmada, gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda elde edilen yüzey sıcaklığı verileri Surfer yazılımı kullanılarak analiz edilmiş ve jeotermal alana ait iki boyutlu ve üç boyutlu yüzey haritaları oluşturulmuştur.

### **3. Uydu Görüntülerinin Temini**

Copernicus Earth programı Avrupa Birliğinin, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Uzay Ajansı tarafından uydu görüntüleri kullanılarak devamlı, yüksek çözünürlükte ve geniş kapsamlı olarak yeryüzü inceleme amacıyla başlatılmıştır. Tüm Copernicus uydularına, uydular hakkındaki verilere ve uydu sensörleri ile oluşturulan verilere Copernicus Açık Erişim Merkezi ile ücretsiz bir şekilde erişim sağlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılacak olan uydu görüntüleri Copernicus programı ile ücretsiz bir şekilde elde edilmiştir. Bu çalışma kapsamında Sentinel-3 uydu görüntü verileri kullanılmıştır. Sentinel-3 uydusu Sea and Land Surface Temperature Radiometer (SLSTR) termal bantları Land Surface Temperature (LST) verisi içermektedir. Bu termal kızılötesi bantlar 1 km çözünürlüğe sahiptir. Arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği tarihlerde jeotermal alana ait Sentinel-3 uydu görüntüleri Copernicus programı ile elde edilmiştir.

Elde edilen uydu görüntülerinin görüntülenmesi, analizi ve işlenmesi için Sentinel Uygulama Platformu olan SNAP kullanılmıştır. Tüm Sentinel Araç Kutuları için ortak bir mimari, Brockmann Consult, Array Systems Computing ve C-S tarafından Sentinel Uygulama Platformu (SNAP) olarak ortaklaşa geliştirilmektedir. SNAP mimarisi, aşağıdaki teknolojik yenilikler nedeniyle Dünya Gözlemi işleme ve analizi için idealdir. Sentinel Uygulama Platformu (SNAP) Öne Çıkan Özellikleri;

- Hızlı görüntü görüntüleme ve gezinme,
- Gelişmiş katman yönetimi,
- Bant aritmetiği,
- Yer kontrol noktaları kullanılarak coğrafi kodlama ve düzeltme,
- Büyük arşivleri verimli bir şekilde taramak ve kataloglamak için veri kütüphanesi ([Url - 1](#)).

Burada Sentinel Uygulama Platformunun (SNAP) ve Sentinel Araç Kutularının en son sürümleri bulunmaktadır. Tüm kullanıcılar Sentinel Veri Merkezi aracılığı ile ücretsiz bir şekilde bu

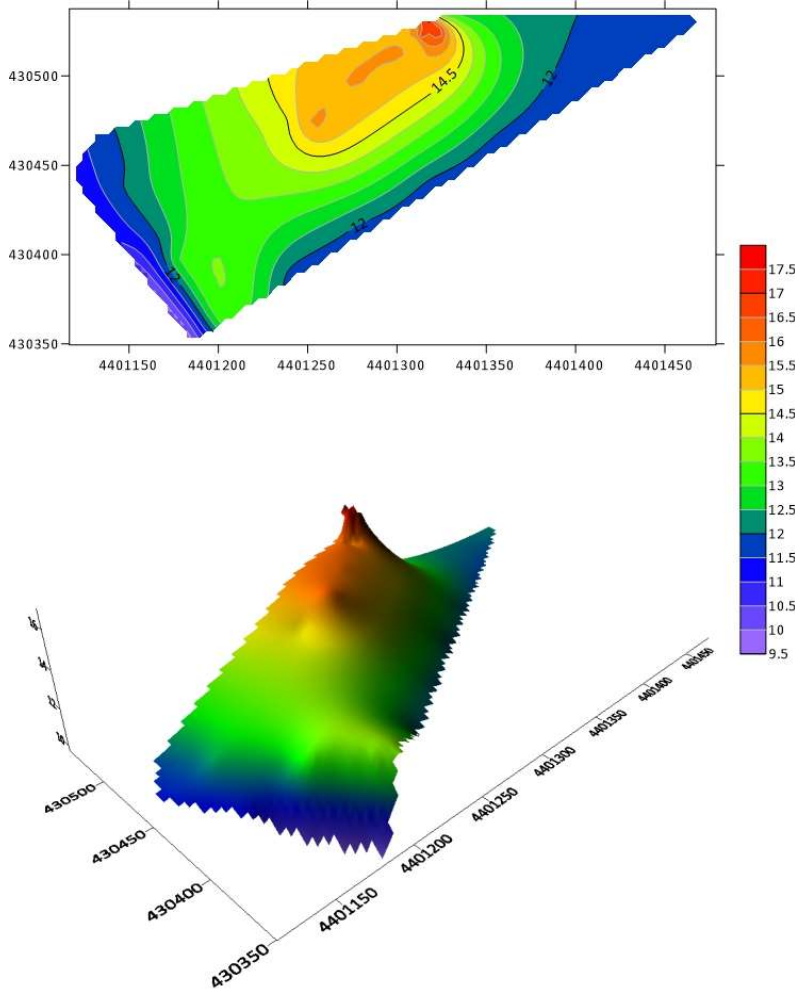
## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi

uygulamayı indirebilmekte ve uydu görüntüleri üzerinde gerekli işlemleri gerçekleştirebilmektedir. Bu çalışmada elde edilen Sentinel-3 uydu verilerinin görüntülenmesi, işlenmesi ve sıcaklık değerlerinin çıkarılması işlemleri Sentinel Uygulama Platformu (SNAP) ile gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen Sentinel-3 uydu görüntüsü SNAP programında açılır. İlk olarak çalışma alanı kesilerek seçilir. Daha sonra Land Surface Temperature (LST) bandı seçilerek işlenir. İşlenen LST bandı arazi maskeleyme işlemi gerçekleştirilir. Son olarak ortaya çıkan görüntü renklendirilir. Sonuç olarak seçilen jeotermal alana ait sıcaklık değer aralıkları ve arazi yüzeyinin sıcaklık görüntüsü ortaya çıkar.

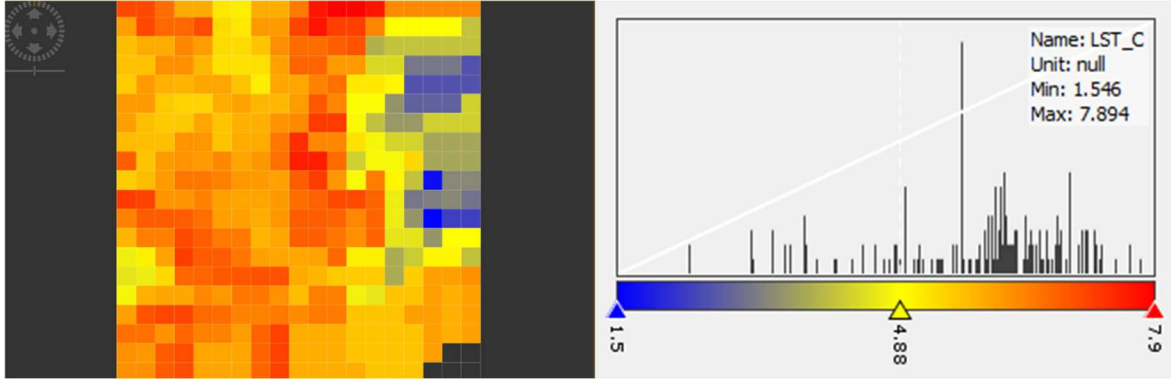
### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

23 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilen ilk arazi çalışması sonucunda elde edilen iki boyutlu ve üç boyutlu sıcaklık modelinde Şekil 4'te görüldüğü gibi en yüksek sıcaklığa sahip olan bölgenin jeotermal suların toplandığı havuzların bulunduğu bölge olduğu gözlenmiştir. Ölçülen en yüksek yüzey sıcaklık değeri 17.5 °C, en düşük yüzey sıcaklık değeri 9.5 °C'dir. Fakat 23 Aralık 2020 tarihli elde edilen ve işlenen Sentinel-3 uydu görüntüsünde Şekil 5'te görüldüğü gibi en yüksek yüzey sıcaklığının 7.9 °C, en düşük yüzey sıcaklığı 1.5 °C olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler jeotermal suların toplandığı alanlar ve jeotermal kaynakların bulunduğu yerlerdir. Sentinel-3 uydu görüntüsü sonucunda ortaya çıkan yüzey sıcaklığı ile jeotermal alanda gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda ortaya çıkan yüzey sıcaklığı arasında büyük bir fark görülmektedir. 23 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmasında yüzey sıcaklığı ölçümünün sabah saatlerinde gerçekleştirilmesi fakat aynı tarihte temin edilen uydu görüntüsünün gece saatlerinde olması jeotermal alana ait ölçülen ve elde edilen iki farklı yüzey sıcaklığının sebebi olarak gösterilebilir.



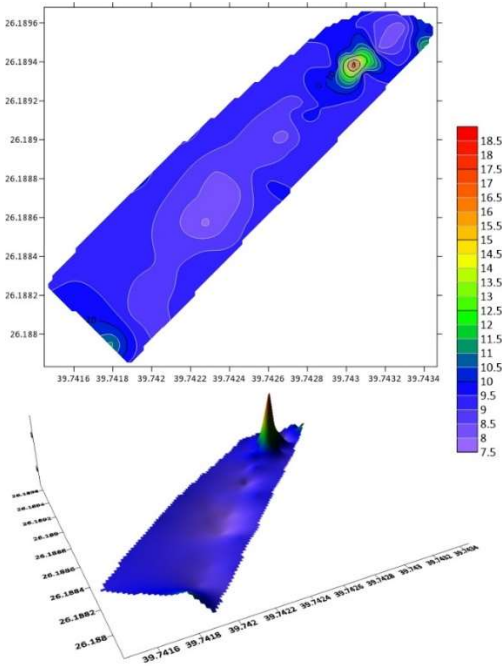
Şekil 4. 23 Aralık 2020 Arazi Yüzey Sıcaklığı Modeli

## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi



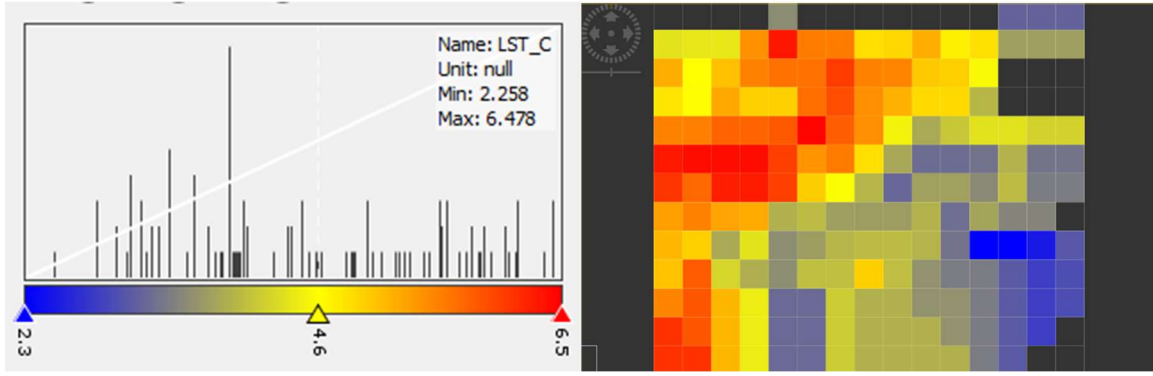
Şekil 5. 23 Aralık 2020 Arazi Yüzey Sıcaklığı Verisi

19 Mart 2021 tarihinde gerçekleştirilen ikinci arazi çalışması sonucunda mevsimin ve yağışlarında etkisiyle bölgedeki en yüksek yüzey sıcaklığına sahip olan alanın jeotermal suların toplandığı ana havuzun bulunduğu alan olduğu gözlenmiştir. Şekil 6'da görüldüğü gibi ölçülen en yüksek yüzey sıcaklık değeri 18.5 °C, en düşük yüzey sıcaklık değeri 7.5 °C'dir. Arazi çalışmasının gerçekleştirildiği gün 19 Mart 2021 tarihli Sentinel-3 uydu görüntülerinin bulutluluk oranlarının yüksek seviyede olması sebebiyle en yakın tarihli görüntü olan 18 Mart 2021 tarihli Sentinel-3 uydu görüntüsü elde edilmiş ve işlenmiştir. Şekil 7'de görüldüğü gibi Sentinel-3 uydu görüntüsünde en yüksek yüzey sıcaklığı 6.5 °C, en düşük yüzey sıcaklığı 2.3 °C olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler jeotermal suların toplandığı ya da jeotermal kaynakların bulunduğu yerlerdir. Fakat gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda elde edilen en yüksek sıcaklık 18.5 °C iken işlenen ve analiz edilen Sentinel-3 uydu görüntüsünde en yüksek sıcaklık değeri 6.5 °C'dir. Gerçekleştirilen arazi çalışmasında ölçülen en düşük yüzey sıcaklığı değerinden daha düşüktür. 19 Mart 2021 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmasında yüzey sıcaklığı ölçümü sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Fakat aynı tarihli uygun uydu görüntüsü bulunamadığı için 18 Mart 2021 tarihli akşam saatlerine ait uydu görüntüsü temin edilmiştir. Bu durum gerçekleştirilen arazi çalışması sonucu ölçülen yüzey sıcaklık değerleri ile uydu görüntülerinin işlenip analiz edilmesi sonucunda elde edilen yüzey sıcaklık değerleri arasındaki farkın sebebi olarak gösterilebilir.



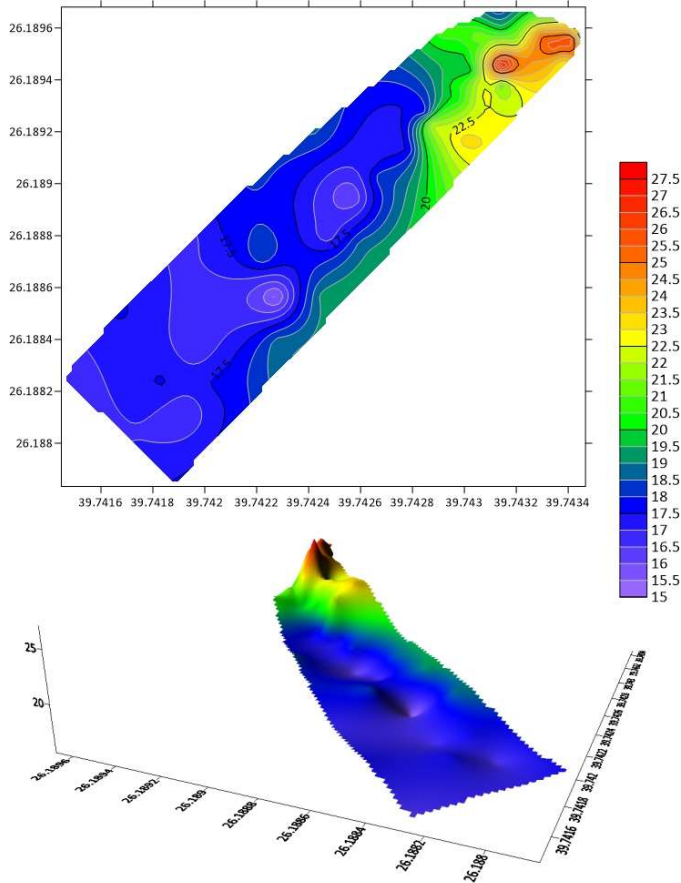
Şekil 6. 19 Mart 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Modeli

## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi



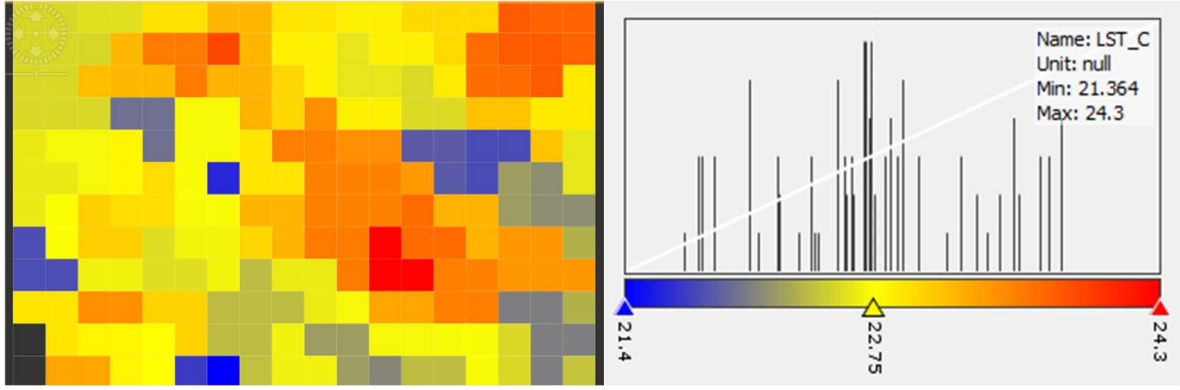
Şekil 7. 18 Mart 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Verisi

7 Nisan 2021 tarihinde gerçekleştirilen üçüncü arazi çalışması sonucunda Şekil 8'de görüldüğü gibi hava sıcaklıklarının da artmasıyla ölçülen en yüksek yüzey sıcaklık değeri 27.5 °C, en düşük yüzey sıcaklık değeri 15 °C'dir. En yüksek yüzey sıcaklığına sahip olan alanın da jeotermal suların toplandığı havuzların bulunduğu alan ve çevresi olduğu gözlenmiştir. 7 Nisan 2021 tarihli elde edilen ve işlenen Sentinel-3 uydu görüntüsünde Şekil 9'da görüldüğü gibi en yüksek yüzey sıcaklığı 24.3 °C, en düşük yüzey sıcaklığı 21.4 °C olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler jeotermal suların toplandığı ya da jeotermal kaynakların bulunduğu yerlerdir. Jeotermal alanda yapılan arazi çalışması ve elde edilen uydu görüntüsü sonuçlarında en yüksek arazi yüzey sıcaklıklarının birbirine yakın olduğu, en düşük yüzey sıcaklıklarının arasında fark olduğu gözlenmiştir. Buna sebep olarak 7 Nisan 2021 tarihinde arazi çalışmasının sabah saatlerinde gerçekleştirilmesi, aynı tarihe ait temin edilen uydu görüntüsünün sabahın erken saatlerine ait olması jeotermal alanda ölçülen ve elde edilen sıcaklık farkına sebep olarak gösterilebilir.



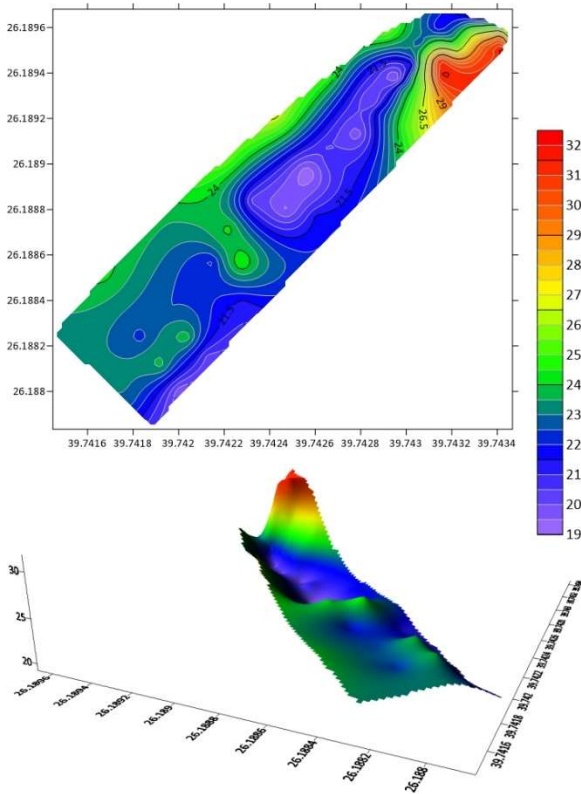
## Jeotermal Bölgelerde Arazi Yüzey Sıcaklıklarının Sentinel Uydu Görüntüleri Kullanılarak Belirlenmesinin Doğruluk Analizi

Şekil 8. 7 Nisan 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Modeli

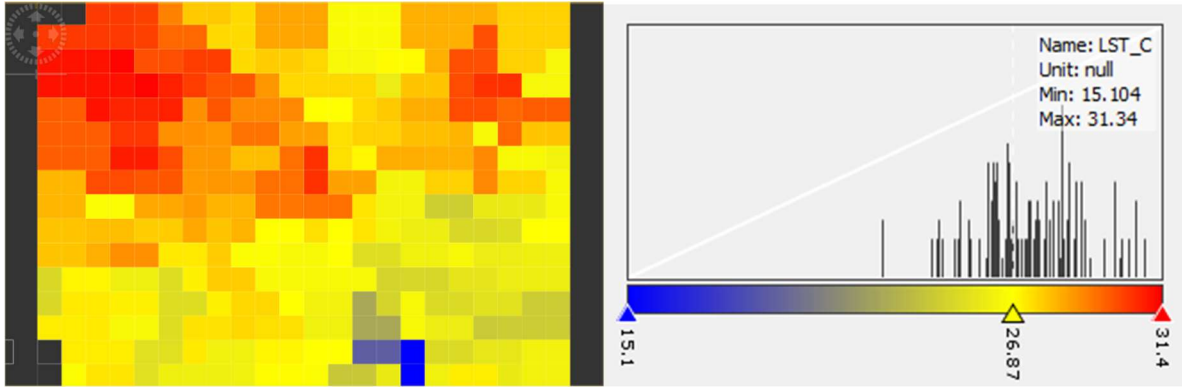


Şekil 9. 7 Nisan 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Verisi

22 Nisan 2021 tarihinde gerçekleştirilen dördüncü arazi çalışması sonucunda Şekil 10 'da görüldüğü gibi en yüksek yüzey sıcaklığına sahip olan alanın jeotermal suların toplandığı havuzların bulunduğu alan ve çevresi olduğu gözlenmiştir. Jeotermal alanda ölçülen en yüksek yüzey sıcaklık değeri 32 °C, en düşük sıcaklık değeri 19 °C'dir. 22 Nisan 2021 tarihli elde edilen ve işlenen Sentinel-3 uydu görüntüsünde Şekil 11'de görüldüğü gibi en yüksek yüzey sıcaklığı 31.3 °C, en düşük yüzey sıcaklığı 15.1 °C olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler jeotermal suların toplandığı, jeotermal kaynakların bulunduğu bölgeler ve çevresidir. 22 Nisan 2021 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmasında yüzey sıcaklığı ölçümü sabah saatlerinde yapılmıştır. Aynı tarihli uydu görüntüsü de arazi çalışmasında yüzey sıcaklık ölçümüne başlandığı sabah saatlerine yakın olduğu için jeotermal alana ait ölçülen ve elde edilen en yüksek yüzey sıcaklığı değerlerinin neredeyse aynı, en düşük yüzey sıcaklığı değerlerinin de birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.



Şekil 10. 22 Nisan 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Modeli



Şekil 11. 22 Nisan 2021 Arazi Yüzey Sıcaklığı Verisi

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda çalışma alanı olarak seçilen Çanakkale ilinin Ezine ilçesine bağlı Kestanbol köyü yakınlarında bulunan jeotermal alanda hem yersel arazi çalışmaları hem de uzaktan algılama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İlk olarak arazi istikşaf işlemi gerçekleştirilmiş el termometresi kullanılarak jeotermal alanda ölçüm yapılacak sıcaklık noktaları belirlenmiştir. Bu noktaların koordinatları alınmış ve bir dahaki arazi çalışmalarında da aynı noktalardan sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Arazi çalışmaları sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçülen sıcaklık değerleri Surfer yazılımına aktarılarak jeotermal alanın iki boyutlu ve üç boyutlu sıcaklık modelleri oluşturulmuştur. Aynı zamanda gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile eş zamanlı olarak Sentinel-3 uydu görüntüleri temin edilmiştir. Temin edilen uydu görüntüleri SNAP programı kullanılarak işlenmiş, analiz edilmiş ve sıcaklık verileri elde edilmiştir. Fakat elde edilen uydu görüntülerinin ilki gece saatlerinde, ikincisi uygun uydu görüntüsünün olmaması sebebi ile arazi çalışmasından bir gün önce akşam saatlerinde, üçüncüsü sabahın erken saatlerinde, son görüntü ise gerçekleştirilen arazi çalışması ile neredeyse aynı saatlerde olması sebebiyle ortaya çıkan sıcaklık değerleri gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda ortaya çıkan yüzey sıcaklık değerleri ile farklılık göstermektedir. Arazi çalışmasına en yakın olan uydu görüntüsünün yüzey sıcaklık değerlerini inceleyecek olursak ölçülen yüzey sıcaklık değeri ile uydu görüntüsünün işlenmesi, analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan yüzey sıcaklık değerleri neredeyse aynıdır.

Bu durumda jeotermal alanlarda gerçekleştirilecek olan yüzey sıcaklığı ölçümlerinin bölgeye ait elde edilecek Sentinel-3 uydu görüntüleri ile aynı günlerde ve neredeyse aynı saatlerde olması çalışmanın doğruluğunu arttırmıştır. Bu alanda yapılacak olan zaman farkı göz önüne alınmalıdır.

### Teşekkür:

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2020-3401

## **Kaynakça**

- Biberici, M.A., Özhüner, E., Çelik, M. B., 2017. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belediyelerde Kullanımı. Şehir Düşünce Dergisi, 2018(11): 80-93.
- Erkul, H., 2012 Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği, Yönetim Bilimleri Dergisi, Cilt: 10, Sayı: 19, ss. 1-30
- Oğuz, H., 2015, A Software Tool for Retrieving Land Surface Temperature from ASTER Imagery, Tarım Bilimleri Dergisi, 21, 471-482
- Polat N., Dereli M. A., Uğur M. A., Yalçın M., 2018. Termal Uydu Görüntülerinin Jeotermal Kaynak Araştırmasında Kullanılabilirliğinin Araştırılması: Afyonkarahisar Örneği. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 3(3): 1-7.
- Sabin, F.F., 1973, Remote sensing principal and interpretation, W.H. Freeman Company, San Francisco.
- Termal Turizm Master Planı, 2007-2023. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara. 188 sayfa.
- URL – 1: <https://step.esa.int/main/toolboxes/snap/>, 24.04.2021





## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

Aykut Yüksel<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-3466-7682>

Hüseyin Ekinci<sup>\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-5872-0655>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: [hekinci@comu.edu.tr](mailto:hekinci@comu.edu.tr)

### Özet

Çanakkale'nin Çan (Muratlar Köyü) ve Ayvacık (Bektaş Köyü) İlçelerinde yürütülen bu çalışma, yörede yaygın olarak bulunan andezitik kayalar üzerinde oluşmuş iki toprak profilinin fiziko-kimyasal ve mineralojik özelliklerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler ve bazı mineralojik analizleri (XRD, SEM-EDX ve major oksit) yapılmış ve kimyasal ayrışma indeksi –CIA, plajiolklas alterasyon indeksi – PIA ve  $SiO_2/Al_2O_3$  gibi bazı ayrışma oranları hesaplanmıştır. Profil 1 yüzeyde kumlu kil tın, yüzey altında ise kil tın - kil, profil 2 ise genellikle kil tın ve kil bünye sınıfındadır. Profil 1 de CIA ve PIA ayrışma indeksleri profil 2 ye göre çok yüksek bulunmuştur. Buna göre feldspatların optimum ayrışma değerine yaklaştığı ve ileri derecede bir ayrışmanın gerçekleştiği saptanmıştır. Belirlenen yüksek değerdeki ayrışmada hidrotermal alterasyon etkili olmuştur. X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarında profil 1 de yüzey horizonlarında kaolinit belirlenmiş, profilin alt katlarında ise yüksek oranda montmorillonite rastlanmıştır. Profil 2 de başat mineraller olarak özellikle feldspatlar ve muskovit belirlenmiştir. Çalışma sonuçları, profil 1'in profil 2 ye göre ileri derecede ayrışma gösteren, daha farklı horizonlara sahip yaşlı bir profil olduğunu göstermektedir. Toprak profilleri toprak taksonomisine göre sırasıyla Ultic Haplustalf ve Mollic Haploxeralf, WRB sınıflamasına göre ise Leptic Luvisol (chromic clayic) ve Leptic Luvisol (chromic) olarak sınıflandırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Toprak Profili, Andezit, Çanakkale, Toprak Özelliği

## Soil Formation In Andesites Under Canakkale Conditions

### Abstract

This study was carried out in Çan (Muratlar Village)-and Ayvacık (Bektaş Village)-Districts of Çanakkale to determine the physico-chemical and mineralogical properties of two soil profiles formed on andesitic rocks commonly found in the region. Physical, chemical analyzes and some mineralogical analyzes (XRD, SEM-EDX and major oxide) of soil samples were carried out and some weathering indexes such as chemical weathering index - CIA, plagioclase alteration index - PIA and weathering rates such as  $SiO_2 / Al_2O_3$  were calculated. Texture class of profile 1 was sandy clay loam on the surface, clay loam in the subsurface, and texture class of profile 2 was generally clay loam and clay. The weathering indexes of CIA and PIA in profile 1 were found to be very high compared to profile 2. Accordingly, it was determined that feldspars approached the optimum level of disintegration and that an advanced value of weathering occurred. Hydrothermal alteration was also effective on high value of weathering. According to X-Ray diffraction (XRD) analysis results, kaolinite was determined in the surface horizons, and a high proportion of montmorillonite was found in the lower layers of the profile 1. In profile 2, feldspars and muscovite were determined as the dominant minerals. The results of the study showed that profile 1 was more aged than profile 2 with more different horizons showing an advanced degree of weathering. Soil profiles were classified as an Ultic Haplustalf and Mollic Haploxeralf, and as Leptic Luvisol (chromic clayic) and Leptic Luvisol (chromic) reference soil groups according to the soil taxonomy and WRB system, respectively.

**Key words:** Soil Profile, Andesite, Çanakkale, Soil Characteristics

## Giriş

Doğal ve canlı bir kaynak olan toprak, tarımın olmazsa olmazıdır. Bununla birlikte oluşumu çok uzun zaman almaktadır. Bir ana materyal, toprak yapan faktörlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu değişime uğrayarak uzun zaman içerisinde toprağı oluşturmaktadır. Tarım için vazgeçilmez önemde olan bu kaynağın özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklere uygun şekilde kullanılması, onun sürdürülebilir ve doğru kullanılması bakımından da büyük öneme sahiptir.

Anakayalar oluşum şekline göre üç grupta toplanır. Bunlar, püskürük (volkanik), tortul (sedimenter) ve metamorfik (başkalaşım) kayalardır. Ana materyaller ise bu kayalardan yerinde oluşmuş veya çeşitli güçler tarafından taşınmış mineral orijinli olabileceği gibi, organik kökenli de olabilir. Ana materyallerin bu farklılaşmasında; Atmosferden su, CO<sub>2</sub> ve güneşten radyasyon gibi ilaveler, karbonatlar, kil, humus, seskioksitler, tuzlar ve bazik katyonların yukarıdan aşağıya taşınması, toprak gövdesinde çeşitli minerallerin ve organik maddenin ayrılarak başka formlara veya minerallere dönüşmesi, yüzeyde ve alt katmanlardaki kayıplar gibi toprak oluşum süreçleri etkili olmaktadır. Bu süreçlerin etkisiyle toprak profili şekillenerek içerisinde çeşitli toprak horizonları oluşmaktadır.

Volkanik ana kayaların iç püskürük kayalar sınıfından olan andezitler feldispat, mika, hornblent, ojit gibi minerallerin birleşmesi ile oluşmuştur. Gri, yeşilimsi, kırmızımsı ve esmer renkte görünebilirler. Andezitlerin oluşturduğu topraklar genellikle ağır bünyeli, nötr, sığ-orta derinlikte ve çoğunlukla A-C horizonlu topraklardır. Su tutma kapasiteleri yüksek olup genellikle verimlidirler, ancak kötü drenajlı da olabilirler. Andezit toprakları üzerinde çoğu yerde irili ufaklı yüzey taşlılığı görülmektedir. Ana materyal (C horizonu) genellikle serttir. Toprak derinliğinin uygun olduğu yerlerde ağaçlandırma yapılabilir (Anonim, 2016).

Andezit ince taneli, dayklar ve siller gibi formlarda oluşmuş volkanik kökenli iç püskürük sınıfından mağmatik kayalardandır. Genellikle plajioklas, piroksen, hornblend ve mika gibi esas minerallerin yanında magnetit, biotit, apatit, ilmenit ve zirkon gibi aksesuar mineralleri içerirler. Ortalama silika içerikleri %57-63 arasındadır (Best, 2002; Winter, 2010).

Toprakların ayrışma yoğunlukları çeşitli ayrışma indeksleri ve oranları tarafından belirlenebilmektedir. Bunlar kimyasal ayrışma indeksi –CIA (Nesbitt ve Young,1982), plajioklas ayrışma oranı-PIA, (Fedo ve ark, 1995), bazlar/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranı (Birkeland, 1999) gibi indekslerdir.

Güney Polonya'dan (Batı Karpatlar) alınan toprak profillerinin fiziksel, kimyasal ve mikromorfolojik özellikleri üzerine orta humid bir iklimde andezit ayrışması ve toprak oluşumunun etkisi araştırılmıştır. Çalışmada andezit ayrışması ve toprak oluşumu sırasında ayrılmamış andezitik kayalara göre SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, ve Na<sub>2</sub>O miktarında önemli azalmalar saptanmıştır (Szymański ve Szkaradek, 2018). Yüksel ve Ekinci (2019), Meriç havzasında inceledikleri yaşlı alüviyal teras üzerinde oluşmuş bir toprak profilinde SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranının alt katmanlara doğru azaldığını, bu durumun profile bir kil illuviasyonunun varlığına işaret ettiğini belirtmişlerdir.

Çoban (1997), Ayvacık (Çanakkale) yöresindeki bentonitlerin jeolojisi, mineralojisi ve oluşumunu incelemiştir. İnceleme alanında, Miyosen yaşlı volkanik kayalar içindeki faylar ile ilişkili toplam dokuz adet bentonit yatağı saptayan araştırmacı, bentonit yataklarının faylardan gelen hidrotermal sıvıların andezit, trakiandezit ve tüfleri (yerinde) ayrıştırması sonucunda orijinal camsal malzemenin (camsal tüfler) devitrifikasyonu sonucu oluştuğunu saptamıştır.

Ündül ve ark. (2016), Çanakkale -Gökçeada'da yüzeylenen andezit ve riyodasit bileşimli kayaların içyapı özelliklerinin dayanım ve deformasyon özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, kayaların içyapı unsurlarının, fiziksel – mekanik ve elastik özelliklere ve çatlak gelişimine etkilerini saptamışlardır.

Çanakkale Çan ilçesinin güney batısındaki (Muratlar, Halılağa, Keçiağlı ve Hacıkasım) köyler arasında su kaynaklarının hidrojeokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, 35 farklı su noktasında (kaynak, içme suyu, sondaj ve keson kuyu) arazide fizikokimyasal parametre ölçümleri yapılmış, Temmuz ve Nisan olmak üzere farklı iki dönemde kimyasal ve izotopik Soil Survey Sözelliklerini temsil edecek örnekler alınmıştır. Bu alanın aynı zamanda hem soğuk su hem de sıcak su kaynakları açısından da son derece önem taşıdığına vurgulandığı çalışmada, geniş bir alanda yüzlek

## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

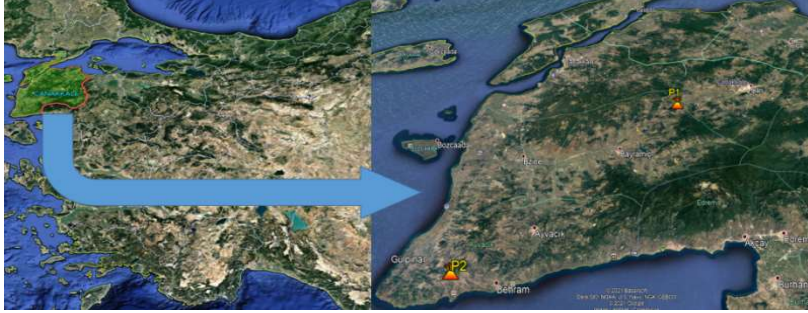
veren Çan volkanitlerinin (andezit, andezitik tüf, tüf ve bazalt) silisik alterasyon, arjilik/ileri arjilik alterasyon ve propilitik olmak üzere üç farklı tipte hidrotermal alterasyona uğradığı belirtilmiştir. Söz konusu bu volkanik birimler bölgede düşük kalorili ve yüksek sülfür içerikli Çan formasyonuna ait zengin linyit yatakları ile kontak halindedir (Şanlıyüksel Yücel ve Baba, 2015).

Muratlar Köyü-Çan ve Bektaş Köyü-Ayvacak İlçelerinde yürütülen bu çalışmada, Çanakkale yöresinde yaygın olarak bulunan andezitik kayalar üzerinde oluşmuş iki toprak profilinin fiziko-kimyasal ve mineralojik özellikleri incelenerek toprak taksonomisi (Soil Survey Staff, 2014) ve WRB (IUSS -2015) sistemine göre sınıflandırılması yapılmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

#### **Çalışma alanı ve coğrafi konumu**

Bu çalışma, Çanakkale İli Çan ve Ayvacık İlçeleri sınırları içerisinde kalan andezitik alanlarda yürütülmüş ve iki toprak profili incelenmiştir. Profil 1 Çan ilçesi Muratlar Köyünde, profil 2 ise Ayvacık İlçesi Bektaş köyü civarındadır (Şekil 1 ve 2). Her bir toprak profili Soil Survey Division Staff, (2017) de belirtilen kriterlere göre morfolojik olarak incelenmiş ve horizon esasına göre toplam 13 adet toprak örneği alınmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanının ve toprak profillerinin konumu



Şekil 2. Toprak profillerinin arazideki görünümü

#### **İklimi ve doğal bitki örtüsü**

Çalışma alanlarında farklı iklim özelliklerine sahip Marmara Bölgesi iklimi hakim olup, bunun yanı sıra bölgede Karadeniz ve Karasal iklimin tipik özelliklerine rastlanmaktadır. Ayrıca Akdeniz ikliminin etkileri de gözlenmektedir. Bölgede yaz ayları hariç tüm aylarda yağış görülmekte en fazla

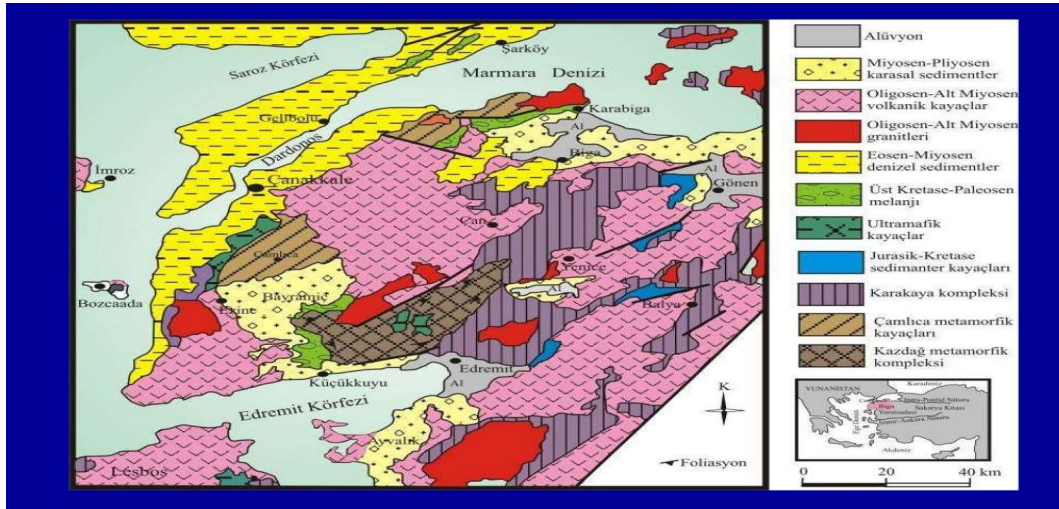
## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

yağış sonbahar ve kış aylarında düşmektedir. Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğü İklim Verilerine göre çalışma alanında yer alan ilçelerin iklim özelliklerine bakıldığında, Ayvacık ilçesinin yıllık ortalama yağış miktarı 652.2 mm, yıllık ortalama sıcaklık değeri 13.8 °C, kış ayları sıcaklık ortalaması 5.23 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması ise 23.3 °C dir. En soğuk ay 4.6 °C ile Ocak ayı ve en sıcak ay ortalaması ise 23.3 °C ile Temmuz ayıdır. Çan ilçesinin yıllık yağış ortalaması 628,8 mm, ortalama sıcaklık değeri ise 13.8 °C dir. Kış ayları sıcaklık ortalaması 5.33 °C, yaz ayları sıcaklık ortalaması 22.56 °C, en soğuk ay 4.5 °C ile Ocak ayı ve en sıcak ay 22.56 °C ile Temmuz ayıdır (Anonim, 2019 a).

Çanakkale İl yüzölçümünün %49,3'ü ormanlıktır. Kalan diğer alanları çayır-meralar, tarım arazileri, yerleşim yeri ve diğer alanlar ile oluşturmaktadır. Akdeniz iklimine özgü bitki topluluğu olan makilerden defne (*Laurus nobilis*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), mersin (*Myrtus communis*) ve çalılar hakim doğal bitki örtüsünü oluşturmaktadır. Bu ormanlarda karışık cins ağaç toplulukları bulunur. Kızılcım (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), köknar (*Abies*), meşe (*Quercus*), kayın (*Fagus*) türündeki ağaçlar çoğunluktadır. Kuru tipi ormanlara, Kazdağı dolaylarında rastlanır. İç kısımlarda, bozkır görünümlü, cılız otlu, tahıl üretimine elverişli alanlar ile su boylarında her mevsim yeşil kalabilen çayirlara rastlanır (Anonim, 2019 b).

### **Jeoloji ve jeomorfolojisi**

Çalışma alanında yer alan andezitik kayalar daha çok Oligosen-Alt Miyosen volkanik kayalar grubu içerisinde yer almaktadır (Şekil 3). Erenoğlu (2017), Biga Yarımadası'nda Kazdağı'nın kuzeydoğu bölümünde Etili beldesi ve güneyinde yürüttüğü çalışmada, çalışma alanını metamorfik, magmatik ve sedimanter kayalardan oluşan farklı kaya birimlerini 7 litostratigrafi birime ayırmıştır. Bunlar; çalışma alanının temelini oluşturan Üst Kretase yaşlı Çetmi Ofiyolit melanji, Oligosen yaşlı Çan volkaniti, Ezine volkaniti, Kirazlı volkaniti, Çan Taşı Tüfü kayaları, Evciler Plütönu, ve etkin



Şekil 3. Çalışma alanı jeolojik haritası (Yiğitbaş, 2006).

magmatizmadan sonra Miyosen ve sonrasında bölgede çökelmiş Çan Formasyonudur. Bölgede temeli, serpantin ve mermer bloklarından meydana gelen Mesozoyik yaşlı Çetmi Ofiyolit melanji oluşturmaktadır. Bölgedeki yoğun volkanizmanın ardından bunlar üzerinde uyumsuz olarak Çan Formasyonu'na ait sedimanter kayalar çökelmiştir. Güncel alüvyon örtü ise tüm birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Çan volkaniti, Ezine volkaniti ve Kirazlı volkaniti olmak üzere üç farklı harita birimi olarak ayırt edilmiştir. Çan volkanitlerine ait volkanik kayalar Söğütalan ve Bardakçılar köylerinin güneyinde kalan alanda gözlenmekte olup genel olarak lavlar gri, yeşilimsi, kırmızımsı kahverengi renklerde andezit ve dasit türlerinde bulunmaktadır.

Siyako ve ark. (1989), Biga Yarımadası'ndaki Bayramiç-Çan bölgesi ve Edremit Körfezi çevresindeki Oligosen-Miyosen volkanizması yüzleklerini Ezine volkaniti olarak adlandırmıştır. Ezine volkanitlerine ait birimler çalışma alanında Halılağa, Keçiağlı, Dereoba, Uzunalan, Küçükpaşa köyleri çevresinde görülmektedirler. Ezine volkanitleri çoğunlukla andezit ve dasit bileşimli lav akıntıları ve riyolitik bileşimli tüflerden oluşan piroklastik fasiyesleri içermektedir.

Söylemezoğlu ve ark. (1998), Kuzey batı Anadolu'da Çanakkale-Çan yöresi volkanik kayaların jeolojik ve petrolojik özellikleri ve evriminin araştırdıkları çalışmada, Çanakkale-Çan arasında magmatik ve çökel kayaların bir arada bulunduğunu bildirmektedirler. Bölgedeki istifin temelini Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı Çamlıca metamorfiklerinin oluşturduğunu belirten araştırmacılar, inceleme alanında Üst Eosen-Alt Oligosenen itibaren kalkalkalen karakterli yaygın bir magmatik faaliyetin Dededağ volkanitlerinin andezitik ve riyolitik karakterli lav ve bunların piroklastikleri ile başlayıp andezit, riyolit lav akıntılılarıyla devam ettiğini ifade etmektedirler.

Jeomorfolojik olarak Kaz Dağları, kuzeyde yatay ve dikey doğrultuda açık değişkenlikler göstermektedir. Kuzey bölgesinde dik, yükselti farkları fazla ve daha dik şekiller hakim iken, güney yönüne bakan kısımlarda ise sert ve sarp topoğrafya baskındır. Kaz Dağları kuzey bölgesinde jeomorfolojik olarak üç farklı bölge mevcuttur. Bu bölgeler kesin sınırlarla birbirinden ayrılmayacak kadar girift olup jeomorfolojik özellikleri açısından birbirlerine geçişlidirler. Bu alanlar, Bayramiç depresyonu, Evciler havzası (kuzey bölgeleri) ve Kaz Dağı doruklar bölgesidir (Koç, 2007).

### **Laboratuvar analizleri**

Toprak örneklerinde renk japon tipi Munsell renk skalası ile, pH 1:2,5 toprak-saf su süspansiyonunda pH metre ile, organik madde miktarı Smith – Weldon metoduna göre (Sağlam, 2008), tekstür hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1951), kation değişim kapasitesi sodyum asetat yöntemiyle (USDA, 1954) belirlenmiştir. XRD ve SEM analizleri ÇOMÜ Merkez Laboratuvarında (ÇOBİLTUM) yapılmıştır. Toprakların major oksit analizleri XRF yöntemiyle MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarında hizmet alımı yoluyla yapılmıştır. XRD analizleri, (Harris ve White, 2008) de belirtilen şekilde yürütülmüş olup PANalytical Empyrean cihazında 5° - 70° (2θ) aralığında ölçüm alınmış ve veriler X'Pert HighScore Plus software yazılımında işlenmiştir. SEM analizi (White, 2008) 'in belirttiği gibi yapılmış ve yüzey görüntüleri JEOL JSM-7100F marka-modelindeki Taramalı Elektron Mikroskobu (FE-SEM) ile alınmıştır. EDX spektrumları Oxford Instrument X-Max marka-modelindeki dedektör kullanılarak ölçülmüştür. Örneklerin iletkenlik özelliklerini arttırmak için Quorum kaplama cihazında öncelikle 8x10<sup>-1</sup>mbar/Pa vakum uygulanmış daha sonra 10 mA voltaj uygulanarak altın-paladyum (%80-20) kaplama işlemi yapılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

#### **Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri**

Çalışmada toprak profilleri Soil Survey Division Staff, (2017) de belirtilen kriterlere göre morfolojik olarak incelenmiş ve her bir horizondan olmak üzere toplam 13 adet toprak örneği alınmıştır. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur. Laboratuvar analizi sonuçlarına göre profil 1 yüzeyde kumlu kil tın (SL), yüzey altında ise kil tın (CL) ve kil (B horizonu) bünye sınıfına sahiptir. Profil 2'de bünye genellikle kil tın (CL) olup B horizonunda kil miktarı artış göstermiştir. Profil 1 de pH 4.05-5.93 arasında orta ve kuvvetli asidik, profil 2 de ise pH 6.01-6.32 arasında hafif asidik-karakterde olup kireçsizdirler. Organik madde içeriği profil 1 de %0,37-3,86 arasında, profil 2 de ise yüzey horizonlarında %2,05, profilin alt kısımlarında ise %1 den daha az miktarda bulunmuştur. Kation değişim kapasitesi (KDK) profil 1 de 20-40 cmolk<sup>-1</sup> arasında, profil 2 de 17-27cmolk<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Profil 1, yüksek dağlık arazilerin (323 m) %2-4 haif eğimli yamaçlarında yer almakta ve O-A-E-B-C horizon dizilimine sahiptir. Profil 1, diğer profile göre daha yüksek oranda yağış alan bir bölgede, ileri derecede ayrılmış ve ayrılmakta olan andezit-andezitik tüfler üzerinde oluşmuştur. Profil 2 ise profil 1'e benzer şekilde andezitik arazilerin (295 m) düze yakın (%1-2) plato düzlüğünde oluşmuş ve A-B- C horizon dizilimi göstermektedir. Toprak strüktürü, organik maddenin fazla olduğu yüzey katmanlarında küçük granüler, kil artışının olduğu B horizonlarında genellikle orta dayanıklılıkta, köşeli ve yarı köşeli blok, bazen zayıf prizmatiktir. Profil 1 yüzeyde furda ve granüler, yüzey altında ise köşeli blok ve bazen prizmatik strüktürlüdür. Morfolojik bulgular ve laboratuvar analizi sonuçları her iki toprak profilinin de gövdelerinde kil artışına bağlı olarak oluşmuş bir argillik horizonun varlığını göstermektedir. Profil 1 yüzeyde kırmızımsı kahverengi, yüzey altında ise kırmızıya yakın, profil 2 ise yüzeyde koyu kahverengi, argillik horizonun olduğu solumda (A ve B horizonu) sarımsı kırmızı ve profilin alt kısmında ise kırmızımsı kahverengi renktedir. Morfolojik

## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

bulgular ve laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak toprak taksonomisine (Soil survey Staff (2014)' göre profil 1 Ultic Haplustalf, profil 2 ise Mollic Haploxeralf olarak sınıflandırılmıştır. WRB sınıflamasına göre (IUSS, 2015) profil 1 Leptic Luvisol (chromic clayic), profil 3 ise Leptic Luvisol (chromic) olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

| Horizon    | Derinlik<br>(cm) | pH<br>(1:2,5<br>top/su) | EC<br>(dS/m) | Renk<br>(nemli) | Org<br>Mad<br>% | KDK<br>(cmol<br>kg <sup>-1</sup> ) | %Kil  | %Silt | %Kum  | Bünye |
|------------|------------------|-------------------------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| P1         |                  |                         |              |                 |                 |                                    |       |       |       |       |
| O<br>(0-5) |                  |                         |              |                 |                 |                                    |       |       |       |       |
| A          | 5-10             | 5,93                    | 0,142        | 5YR 4/3         | 3,86            | 21,22                              | 22,72 | 28,72 | 48,56 | SCL   |
| E          | 10-16            | 5,03                    | 0,124        | 5YR 5/4         | 1,11            | 22,54                              | 26,72 | 30,72 | 42,56 | L     |
| Bt1        | 16-30            | 4,78                    | 0,036        | 5YR 5/6         | 1,48            | 30,15                              | 35,72 | 31,68 | 32,60 | CL    |
| Bt2        | 30,47            | 4,10                    | 0,037        | 2,5YR4/6        | 1,06            | 40,61                              | 46,72 | 18,72 | 34,56 | C     |
| BC         | 47-59            | 4,05                    | 0,040        | 5YR 5/6         | 0,37            | 28,07                              | 34,72 | 22,72 | 42,56 | CL    |
| C          | 59-68            | 4,07                    | 0,074        | 7,5YR5/6        | 0,52            | 26,5                               | 32,64 | 24,83 | 42,53 | CL    |
| Cr         | 68+              | 4,08                    | 0,031        | 7,5YR7/8        | 0,48            | -                                  | -     | -     | -     | -     |
| P2         |                  |                         |              |                 |                 |                                    |       |       |       |       |
| A1         | 2-17             | 6,01                    | 0,088        | 7.5YR3/3        | 2,05            | 16,96                              | 28,15 | 24,14 | 47,71 | SCL   |
| BA         | 17-34            | 6,14                    | 0,063        | 5YR 5/3         | 0,62            | 24,08                              | 38,72 | 20,72 | 40,56 | CL    |
| Bt         | 34-55            | 6,21                    | 0,055        | 5YR 4/3         | 0,37            | 27,65                              | 44,52 | 22,26 | 33,22 | C     |
| BC         | 55-60            | 6,28                    | 0,050        | 2.5YR5/4        | 0,10            | 23,93                              | 30,41 | 30,42 | 39,17 | CL    |
| C          | 60-78            | 6,32                    | 0,044        | 2.5YR4/6        | 0,03            | 22,68                              | 28,36 | 32,41 | 39,23 | CL    |
| R          | 78+              | -                       | -            | -               | -               | -                                  | -     | -     | -     | -     |

### **Toprak örneklerin mineralojik özellikleri**

Profil 1'de yüzeyde kumlu kil tın (SL), yüzey altında ise kil tın (CL) ve kil (B horizonu) bünyeye sahiptir. (Çizelge 1). Topraktaki Al miktarı kil oranı ile ilişkili olup olgun topraklarda Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarı artmaktadır. Nitekim bu profilde Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriği yüzeyde %9,40 iken derinlikle birlikte artarak yüzey altında 19,40'a yükselmiştir (Çizelge 2). Buna paralel olarak kil miktarı da artmıştır. XRD analiz sonuçlarına göre (Şekil 4) profil 1'in A horizonunda feldspatlara rastlanmaması ve kaolinitin varlığı ayrışmanın ileri derecede olduğunu göstermektedir. Nitekim söz konusu profilin tüm horizonlarında plajiyoklas ayrışma oranı (PIA) 99 olarak bulunmuştur. Fedo ve ark., (1995), PIA değerinin 100'e doğru yaklaşmasının feldspatların optimum derecede ayrışmış olduğunu gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca kimyasal ayrışma derecesi (CIA) de üst horizonlarda 88-89, alt horizonlarda ise 94-99 arasında bulunmuştur. Nesbitt ve Young (1982), CIA değerinin 80-90 arasında olması ileri derecede, 90-100

## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

arasında olmasının ise aşırı derecede ayrılmış olarak sınıflandırmaktadır. A horizonunda saptanan kaolinitin asidik hidrotermal çözeltilerin etkisi ile feldspatların ayrışması sonucunda oluştuğu düşünülmektedir. Nitekim Şanlıyüksel Yücel ve Baba (2015), yöredeki su kaynaklarının hidrojeokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bu alanın aynı zamanda hem soğuk su hem de sıcak su kaynakları açısından da son derece önem taşıdığını, geniş bir alanda yüzlek veren Çan volkanitlerinden andezit ve andezitik tüflerin silisik alterasyon, arjilik alterasyon ve propilitik olmak üzere üç farklı tipte hidrotermal alterasyona uğradığı belirtmektedirler. Araştırmacılar söz konusu bu volkanik birimlerin bölgede düşük kalorili ve yüksek sülfür içerikli Çan formasyonuna ait zengin linyit yatakları ile kontak halinde olduğunu da vurgulamaktadırlar. Soluk ve Özcan (2020) ise Denizli ili Buharkent-Sarayköy bölgesinde buhar çıkışı şeklinde görülen hidrotermal akışkanlarca etkilenen topraklarda, toprak profilindeki ağır metal içeriği ve jeokimyasal ayrışma düzeylerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, hidrotermal akışkanların neden olduğu mikroklimatik yüksek sıcaklık zonunun en çukur lokasyonda en yüksek kimyasal ayrışmaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Profil 1'in E horizonunda bazların yıkanmasına bağlı olarak SiO<sub>2</sub> oranı diğer horizonlara göre daha fazla bulunmuştur (Çizelge 2). Bu horizonunda ana kayanın ana bileşeni olan kuvars (SiO<sub>2</sub>) başat mineral olarak ve bunun yüksek sıcaklık polimorfları olan kristobalit ve tridimit belirlenmiştir. Solumun alt katlarında ise volkanik andezit ve tüflerin hidrotermal etkiyle ayrışması ve bozunmasıyla yüksek oranda montmorillonit oluşmuştur (Şekil 4).

Çizelge 2. Toprak profillerinin major oksit analiz sonuçları

| Profil    | Horizon | A.Za % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO % | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | K <sub>2</sub> O % | MgO % | Na <sub>2</sub> O % | SiO <sub>2</sub> % | TiO <sub>2</sub> % |
|-----------|---------|--------|----------------------------------|-------|----------------------------------|--------------------|-------|---------------------|--------------------|--------------------|
| <b>P1</b> | A       | 12,20  | 9,50                             | 1,05  | 10,30                            | 1,05               | 0,40  | 0,45                | 64,05              | 0,9                |
|           | E       | 8,30   | 9,40                             | 0,35  | 8,90                             | 1,10               | 0,30  | 0,40                | 68,65              | 0,9                |
|           | Bt      | 11,70  | 19,40                            | 0,15  | 10,50                            | 0,65               | 1,15  | 0,10                | 56,35              | 1,5                |
|           | C       | 11,20  | 18,05                            | 0,95  | 9,75                             | 0,55               | 1,25  | 0,05                | 56,70              | 1,4                |
| <b>P2</b> | A1      | 6,05   | 16,45                            | 3,95  | 6,25                             | 4,00               | 1,05  | 2,80                | 58,05              | 1,3                |
|           | Bt      | 6,20   | 18,80                            | 3,45  | 6,70                             | 2,90               | 1,30  | 2,20                | 56,95              | 1,4                |
|           | C       | 4,05   | 16,80                            | 1,65  | 6,50                             | 3,00               | 1,65  | 3,00                | 57,15              | 1,3                |

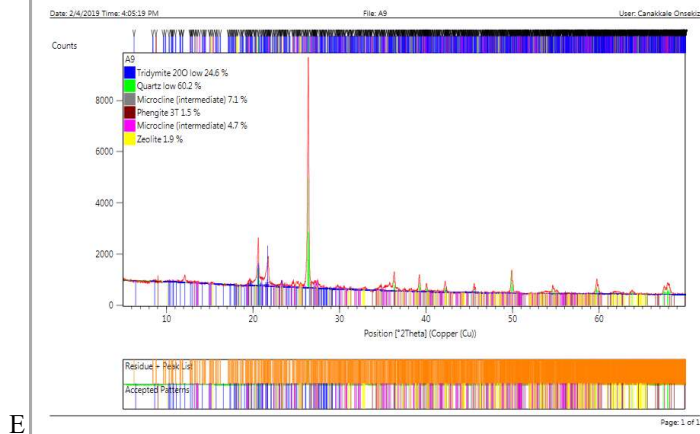
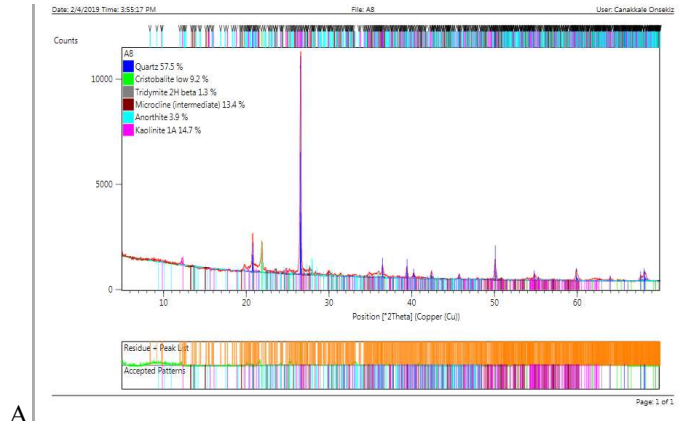
Çizelge 3. Toprak örneklerinin bazı jeokimyasal ayrışma oranları

| Profil    | Horizon | Derinlik (cm) | SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | PIA | SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub> | CIA | Bazlar/R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|-----------|---------|---------------|--|-----|--|-----|--------------------------------------|
| <b>P1</b> | A       | 0-10          | 6,61   | 99  | 3,64   | 89  | 0,18                                 |
|           | E       | 10-16         | 7,16   | 99  | 3,90   | 88  | 0,07                                 |
|           | Bt      | 30-47         | 2,84   | 99  | 1,97   | 99  | 0,10                                 |
|           | C       | 59-68         | 3,08   | 99  | 2,13   | 94  | 0,19                                 |
| <b>P2</b> | A1      | 0-17          | 3,45   | 59  | 2,61   | 56  | 0,70                                 |
|           | Bt      | 34-55         | 2,96   | 68  | 2,24   | 64  | 0,55                                 |
|           | C1      | 60-78         | 3,34   | 58  | 2,49   | 56  | 0,76                                 |

SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranı Bt horizonunda üst horizonlara oranla daha düşük (2.84) bulunmuştur (Çizelge 3). Verstraten ve Sevink (1978), böyle bir durumun silisyumun alta doğru yıkanmakta olduğunu ve bir kil illüviyasyonuna işaret edebileceğini belirtmektedir. Ancak, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> oranını da üstteki horizonlara göre Bt horizonunda oldukça azalmıştır. Colman (1982), bu oranda B horizonunda bir azalma, olursa bunun yerinde ayrışmaya işaret

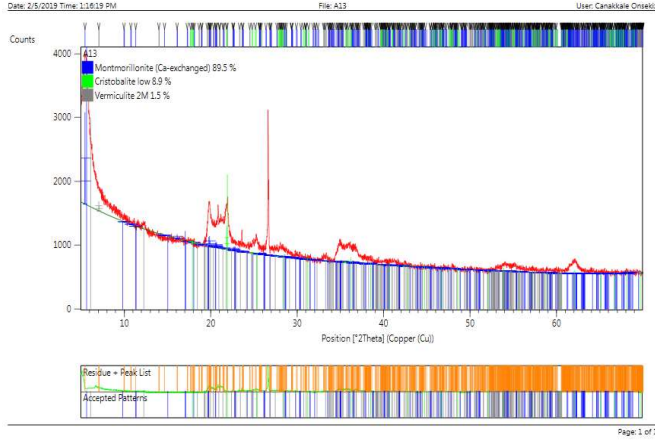
## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

edebileceğini belirtmektedir. Gerek bu oranının düşük bulunması ve gerekse plajiyoklas ayrışma oranının (PIA) üst değerde bulunması Bt horizonunda önemli ölçüde yerinde ayrışmanın varlığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre profil 1, ileri derecede ayrışma göstermesi ve farklı horizon (çeşitli) dizilimine sahip olması nedeniyle oldukça yaşlı (olgun) bir profil olarak değerlendirilebilir. Profil 2'de bünye sınıfı genellikle kil tın (CL) olup, B horizonunda kil miktarı artış göstermiştir (Çizelge 1). Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriği %16,45-18,80 arasında yer almakta ve profil 1'de olduğu gibi derinlikle birlikte artmaktadır (Çizelge 2). XRD analiz sonuçlarına göre profil 2 de özellikle feldspatların ve muskovitin başat mineraller olduğu, B horizonunda montmorillonit ve C horizonunda ise hematit mineraline rastlandığı görülmektedir (Şekil 5 ve 6). Başarlar ve Ekinci (2019), Bayramiç civarında yaptıkları çalışmada, andezitler üzerinde oluşmuş bir toprak profilini incelemişlerdir. Araştırmacılar, profilin A1 horizonunda kuvars, muskovit, mikrolin, albit ve kaolinit gibi mineralleri saptamışlardır. Profil 2'nin Bt horizonuna ait SEM görüntüsünde feldspatların bol miktarda olduğu görülmektedir (Şekil 7). Profilde hematitin varlığı ve Bt ve C horizonunda Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarının artış göstermesi alt katmanlara doğru kırmızı renk tonundaki (hue 2.5 YR) artışın nedenini açıklamaktadır. SiO<sub>2</sub> /Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranı Bt Horizonunda üst horizonlara oranla daha düşük (2.96) bulunmuştur. Buna karşın, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> oranı (2,24) üstteki horizonlara göre Bt horizonunda azalmıştır (Çizelge 3).





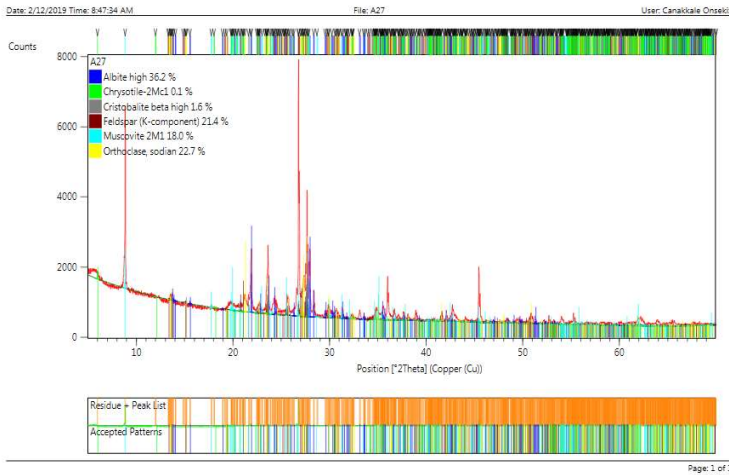
## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu



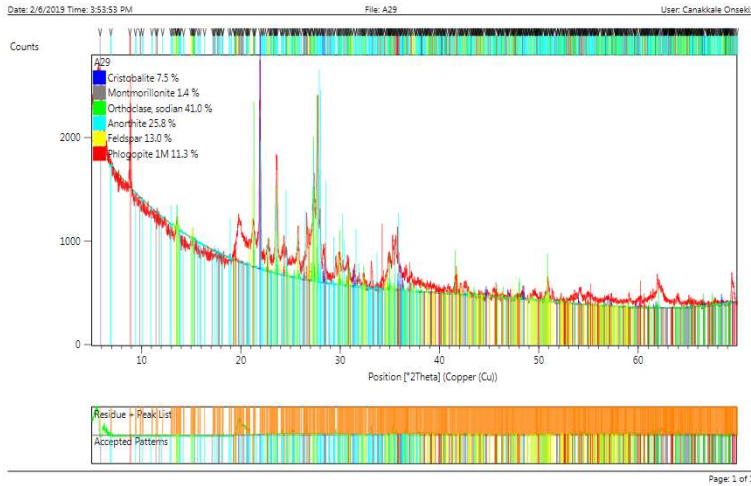
BC

Şekil 4- 1 Numaralı toprak profilinin A, E ve BC horizonuna ait X-ışını difraksiyonu (XRD) analiz sonuçları

Söz konusu oranlardaki değişimler profil 1 de açıklandığı üzere bir kil hareketinin yanında önemli oranda yerinde ayrışmanın varlığını da göstermektedir. Plajiyoklas ayrışma oranına (PIA) bakıldığında bu oranın üst horizonta 59 iken Bt horizontunda 68'e yükseldiği görülmektedir. Bu oranın 100'e doğru yaklaşmasının feldspatlarda ayrışmanın fazlalığının göstergesi olduğu profil 1 de açıklanmıştır. Benzer şekilde, bazlar/R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranının da üstte 0,70 iken Bt horizontunda 0,55'e düşmesi bu horizonta

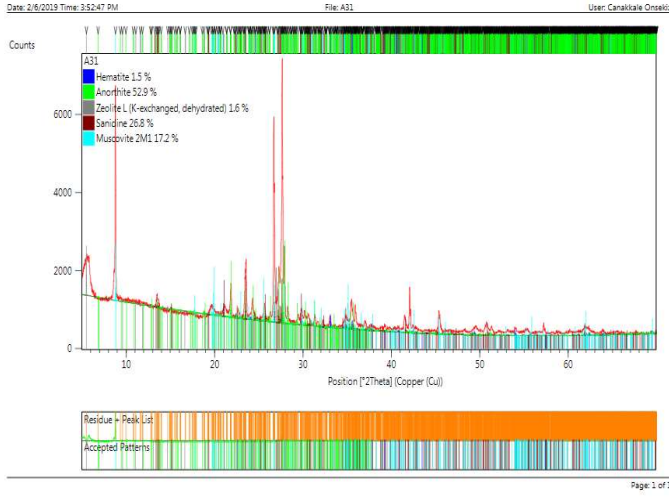


A



Bt

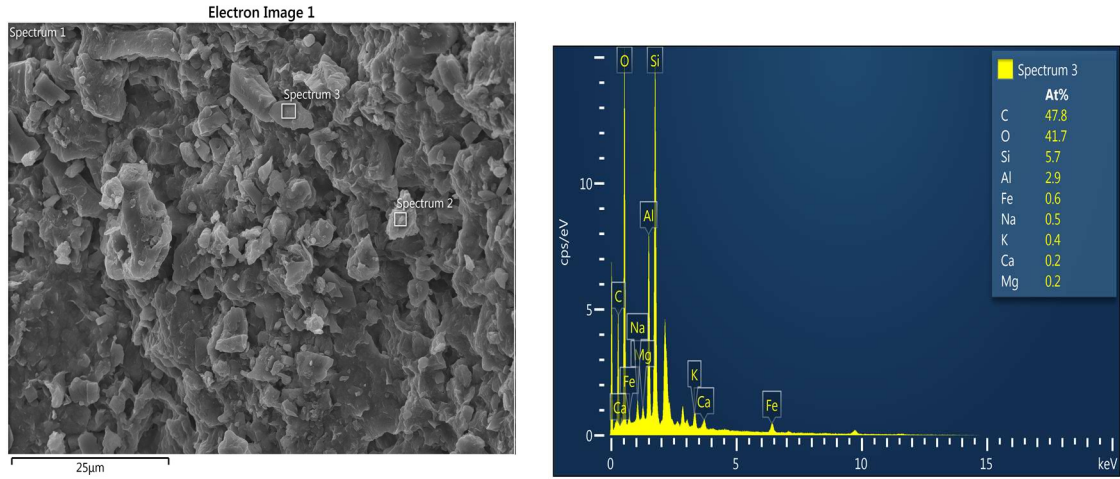
## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu



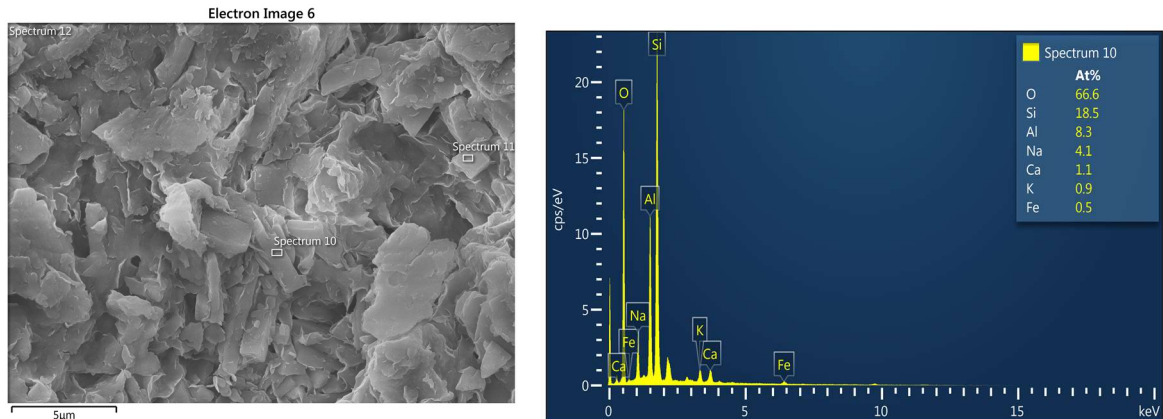
C

Şekil 5: Profil 2'nin A, Bt ve C horizonuna ait X-ışını Difraksiyon (XRD) analiz sonuçları

ayrışmanın arttığını desteklemektedir. Profil 2'nin diğer horizonlarında kimyasal ayrışma indeksi (CIA) 56 olarak bulunmuş ve çok az ayrılmış olarak sınıflandırılmış iken, Bt horizonunda 64 olarak bulunmuş ve az ayrılmış sınıfta yer almıştır. Profil 2'de belirlenen  $Al_2O_3$  miktarında ve plajiyoklas ayrışmasındaki artış, bazlar/ $R_2O_3$  oranında alta doğru gerçekleşen azalma solunda süregiden az-orta düzeyde bir ayrışmanın varlığını göstermektedir.



Şekil 6. Profil 2'nin A1 horizonuna ait SEM görüntüsü (solda) üzerinde çeşitli feldspatlar (albit, ortoklas) ve mika (muskovit) gibi minerallerin görünümü, spektrum 3'e ait EDX element dağılımı (sağda).



## Çanakkale Koşullarında Andezitlerde Toprak Oluşumu

Şekil 7. Profil 2'nin Bt horizonuna ait SEM görüntüsü (solda) üzerinde feldspat mineralleri, bunların üzerinde ve boşluklarında oluşmuş montmorillonit ile 10 no'lu spektrumun EDX analizi (sağda).

### **Sonuçlar**

Bu çalışma, Çanakkale İli Çan ve Ayvacık İlçeleri sınırları içerisinde kalan andezitik alanlarda yürütülmüş ve iki toprak profili incelenmiştir. Profil 1, profil 2'ye göre yağışın daha fazla ve bitki örtüsünün daha sık olduğu bir alanda bulunmaktadır ve O-E-A-B-C horizon dizilimine sahiptir. Profil 1 yüzeyde kumlu kil tın, yüzey altında ise kil tın ve kil, profil 2 ise genellikle kil tın olup B horizonunda kil bünye sınıfına sahiptir. Profil 1'de pH 4.05-5.93 arasında orta ve kuvvetli asidik, profil 2'de ise pH 6.01-6.32 arasında hafif asidik karakterdedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) profil 1'de 20-40 cmolkg<sup>-1</sup> arasında, profil 2'de 17-27cmolkg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Toprak profillerinin kimyasal ayrışma oranı (CIA) ve plajioklas ayrışma oranı (PIA) dikkate alındığında, profil 1'de bu oranların profil 2'ye göre çok yüksek olduğu ve dolayısıyla feldspatların optimum ayrışma seviyesine ulaştığı ve ileri derecede bir ayrışmanın gerçekleştiği saptanmıştır. Belirlenen yüksek dereceli ayrışmada hidrotermal alterasyon etkili olmuştur. X-Işını difraksiyon (XRD) analiz sonuçlarında profil 1'de ileri ayrışmanın göstergesi olarak feldspatlara rastlanmazken yüzey horizonlarında kaolinit belirlenmiştir. Solumun alt katlarında ise volkanik andezit ve tüflerin hidrotermal etkiyle ayrışması ve bozunmasıyla yüksek oranda montmorillonit oluşmuştur. Profil 2'de ise özellikle feldspatların ve muskovitin başat mineraller olduğu, B horizonunda montmorillonit, C horizonunda ise hematit minerali saptanmıştır. Bu sonuçlara göre profil 1, ileri derecede ayrışmış olması ve horizon diziliminin farklılığı göz önüne alındığında, toprak oluşumunun ilerlediği oldukça yaşlı (olgun) bir profil olduğu görülmektedir. Profil 2 de ise yapılan değerlendirmeler sonucunda solumda devam eden az-orta düzeyde bir ayrışmanın olduğu görülmüştür.

### **Teşekkür**

Bu çalışma birinci yazarın ÇOMÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans tez çalışması sonuçlarından üretilmiştir. Araştırmanın majör oksit analizlerini gerçekleştiren MTA Genel Müdürlüğüne, XRD ve SEM analizlerini yapan ÇOMÜ ÇOBİLTUM personeline, çalışma süreci boyunca yardımlarını gördüğümüz Uğur TUNÇ ve Utku ÖZER'e katkılarından dolayı teşekkürü bir borç biliriz.

## Kaynakça

- Anonim, 2019 (a). Meteoroloji müdürlüğü iklim verileri- [https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler\\_istatistik.aspx](https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler_istatistik.aspx).Çanakkale
- Anonim,2019(b). Çanakkale Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2019 Yılı brifingihttps://canakkale.tarimorman.gov.tr/
- Anonim, 2016. Anakayaların toprak verme özellikleri ve ağaçlandırma açısından yorumlanması, agm etüt ve proje şube müdürlüğü, <http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/moduller/etutproje/sunumlar/ANAKAYALAR.pdf>,
- Başarlar, F.F. ve Ekinci, H., 2019. Bayramiç-Çan arası farklı jeolojik ve jeomorfolojik araziler üzerinde oluşmuş toprakların özellikleri ve sınıflandırılması. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2019: 7 (1): 69–80 ISSN: 2147–8384 / e-ISSN: 2564–6826 doi:10.33202/comuagri.550835.
- Best, M.G., 2002. Igneous and metamorphic petrology. Wiley, 2nd edition, 752 pp.
- Birkeland, P.W., 1999. Soils and geomorphology, third edition. New York, Oxford University Press. 430 pp
- Bouyoucos G.J., 1951. A. Recalibration of the hydrometer methods for making mechanical anlysis of soil Agron. Jour. No:43
- Colman, S.M., 1982. Chemical weathering of basalts and andesites; evidence from weathering rinds (No. 1246). USGPO.
- Çoban, F., 1997. Ayvacık (Çanakkale) bentonitlerinin jeolojisi, minerolojisi ve oluşumu. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi. Vol. X. No. 1.
- Erenoğlu, O., 2017. Çan Taşı tüfü'nün mineralojik özellikleri ve jeokronolojisi (Biga Yarımadası, KB Türkiye) Türkiye Jeoloji Bülteni Geological Bulletin of Turkey 60 (2017) 433-449 doi:10.25288/tjb.329486
- Fedo, C.M., Nesbitt, H.W., Young, G.M., 1995. Unraveling the effects of potassium metasomatism in sedimentary rocks and paleosols with implications for paleoweathering conditions and provenance. Geology 23(10): 921–924.
- Harris, W. ve White, G.N., 2008. X-Ray Diffraction techniques for soil mineral identification. Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Road, Madison, WI 53711, USA. In: Ulery, A.L. and Drees, L.R. Ed, Method of Soil Analysis. Part 5. Mineralogical Methods. SSSA Book Series, no.5.
- IUSS Working Group, WRB., 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources. FAO, Rome. Reports No. 106.
- Koç, T. (2007). Kaz Dağı kuzey kesiminin (Bayramiç-Çanakkale) jeomorfolojisi. Coğrafi bilimler dergisi, 5(2),1-27. DOI: 10.1501/Cogbil\_0000000076
- Nesbitt, H.W. ve Young, G.M., 1982. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites. Nature, 299 (5885), 715-717.
- Sağlam M.T., 2008. Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri. Tekirdağ.NKÜ Zir.FakYay No: 2, 154 S.
- Söylemezoğlu, S., Yılmaz, Y. ve Öngen, S., 1998. Kuzey batı Anadolu'da Çanakkale-Çan yöresi volkanik kayaların jeolojik ve petrolojik özellikleri ve evriminin araştırılması İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Programı, 34469, Ayazağa, İstanbul
- Siyako M. Burkan K.A. ve Okay A.I., 1989. Biga ve Gelibolu Yarımadaaları tersiyer jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin, 1: 183–199.
- Szymański, W. ve Szkaradek, M., 2018. Andesite weathering and soil formation in a moderately humid climate: a case study from the western carpathians (southern Poland). Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Vol. 13, No. 1, p. 93 – 105.
- Soil Survey Staff., 2014. Keys to Soil Taxonomy. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. S.372.
- Soil Survey Staff, 2017. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture, Handbook No.18
- Soluk, Ö. ve Özcan, H., 2020. Hidrotermal akışkanlarca etkilenen toprakların ağır metal içeriği ve jeokimyasal ayrışma düzeyleri (Sarayköy-Denizli örneği. ÇOMÜ LJAR (2020) Cilt 1 Sayı 1 (13-23) e-ISSN: 2717-8285

- Şanlıyüksel Yücel, D. ve Baba, A., 2015. Çan (Çanakkale) ilçesinin güney batısındaki su kaynaklarının hidrojeokimyasal özellikleri. 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı
- USDA, 1954. U.S. Salinity laboratory Staff. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. USDA, No.60.
- Ündül, Ü. ve Aysal N., 2016. Gökçeada'da yüzeyleyen andezit ve riyodasit bileşimli kayaların içyapı özelliklerinin dayanım ve deformasyon özelliklerine etkileri. Jeoloji Mühendisliği Dergisi 40 (2) 2016
- Verstraten J.M. ve Sevink J., 1978. Clay soils on limestone in south limburg, the netherlands, 2. Weathering. Geoderma, 21(4), 269-280.
- White, G.N., 2008. Scanning Electron Microscopy. Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Road, Madison, WI 53711, USA. In: Ulery, A.L. and Drees, L.R. Ed, Method of Soil Analysis. Part 5. Mineralogical Methods. SSSA Book Series, no.5
- Winter, J.D., 2010. Principles of igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall, 720 pp.
- Yiğitbaş, E., 2006. Biga Yarımadası ve Kazdağlarının jeolojisi. ÇOMÜ, Müh. Mim. Fak. Jeoloji Müh.Böl. <http://www.slideshare.net/serdaraksoy/jeoloji-yigitbas-2006>.
- Yüksel, O., Ekinci H., 2019. Yaşlı nehir (Meriç) terasları üzerinde yer alan bir toprak profilinin özellikleri. X ray1.Uluslararası tarım ve çevre bilimleri araştırmaları kongresi. 07-08 Aralık 2019, Ankara.



## Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri

Yalçın ÇOŞKUN<sup>1\*</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-1764-1731>

İsmail TAŞ<sup>2</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-0872-2529>

Ayhan ORAL<sup>3</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-4965-8754>

Tülay TÛTENOCAKLI<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-9795-1034>

Gülen TÛRKER<sup>4</sup>  
<https://orcid.org/0000-0002-7554-1544>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

<sup>3</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi

<sup>4</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

\*Sorumlu yazar: ycoskun33@hotmail.com

### Özet

Yabancı otlar tarımsal üretimde ürün ve kalite kaybına neden olmaktadır. Yabancı ot kontrolü için kullanılan ilaçların çoğu sentetik kimyasallardan elde edilmektedir. Gelişen teknoloji, bitkiler için zararlı olan kimyasalların kullanımı yerine doğal bitkisel materyallerin kullanımı üzerine araştırmaları artırmaktadır. Bu çalışmada, kekik uçucu yağı bileşenlerinin buğday tarlalarından elde edilen yabani yulaf tohumlarının çimlenmesi ve çim bitkisinin kök uzunluğu üzerindeki allelopatik etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, alfa-terpinen, karvakrol ve timol farklı dozlarda (0, 2, 5, 10 ve 20 µL/Petri kabı) uygulanarak yabani yulaf tohumlarının çimlenme oranı, çim bitkilerinin kök uzunluğu üzerine etkileri araştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, karvakrol ve timol'ün tohumlarının çimlenme oranı ve çim bitkilerinin kök uzunluğu üzerine etkileri olumsuz ve istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde ( $P < 0.01$ ) iken, alfa-terpinen'in etkisi istatistiksel olarak önemsiz ( $P > 0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuç, araştırmada kullanılan biyo-kimyasalların kışlık bitkilerde yabani yulaf kontrolü için biyo-herbisit olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir. Ancak, bu biyo-kimyasallar biyo-herbisit olarak kullanmak için, kışlık bitkiler üzerine etkileri de araştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Yabani yulaf, Çimlenme, Allelopati, Karvakrol, Timol, Alfa-terpinen

### Allelopathic Effects of Thymol, Carvacrol and Alpha-Terpinene, which are Components of Thyme Essential Oil, on Wild Oats

#### Abstract

Weeds cause the loss of crops and quality in agricultural production. Most of the herbicides used to weed control are derived from synthetic chemicals. Evolving technology is increasing research on the use of natural plant materials. In this study, the allelopathic effects of thyme essential oil components on the seed germination and seedling root length of some wild oat obtained from wheat fields were investigated. For this purpose, the effects of alpha-terpinene, carvacrol, thymol at different doses (0, 2, 5, 10 and 20 µL/Petri dish) on the seed germination rate of seedling root length of wild oat were investigated. As a result of the comparison, While the negative effects of carvacrol, thymol on the seed germination of weed seed and seedling root length were statistically significant ( $P < 0.01$ ),  $\alpha$ -terpinene was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). This result suggests that bio-chemicals used in the research could be used as bio-herbicides to control of wild oat in winter crops. However, to use these bio-chemicals as bio-herbicides, their effects on winter cops must be investigated.

**Keywords:** Wild oat, Germination, Allelopathy, Carvacrol, Thymol, Alpha-terpinene

## Giriş

Yabancı otlar, tarımsal üretimde en az böcek ile hastalık etmenleri kadar ürün ve kalite kaybına neden olur. Yabancı ot kontrolünde kullanılan herbisitlerin çoğu sentetik kimyasallardan elde edilir. Bu kimyasalların çoğu, direkt olarak veya besinler, yer altı suları aracılığıyla canlılar üzerine zehirleyici etkiye sahiptir. Öte yandan ekim-dikim işlemlerinden önce ve sonra kullanılan kimyasal girdiler ve daha önce tohum yatağında biriken zehirli maddeler bitkilerin çimlenmesinde ve çıkışında sorunlara neden olabilir. Sürdürülebilir bir tarımsal üretimde, bitkilerin ekimden hasada kadar olan süreçteki tüm ihtiyaçları doğal kaynaklardan karşılanarak güvenilir gıda, güvenilir su, en yüksek verim ve kalite hedeflenir. Artan ve gelişen teknoloji, yıllar önce keşfedilen bitkiler için zararlı olan ve aynı zamanda canlı organizmalar için de zehirli olan kimyasalların kullanımı yerine doğal olarak oluşan bitkilerden elde edilen kimyasal preparatların kullanımına yönelik araştırmaları artırmaktadır. Allelopati gözlemleri çok eski zamanlardan beri yapıyor olsa bile ilk defa tanımlayan Avusturyalı araştırmacı Molisch (1937)'e göre allelopati; bir bitkinin üretmiş olduğu ve değişik şekillerde ortama ulaşan kimyasalların diğer bitkileri olumlu ya da olumsuz etkilemesidir (Narwal and Jain, 1994). Bitkilerin allelopatik potansiyelini belirlemek için çalışmalar genellikle laboratuvar ve sera gibi kontrollü şartlarda yürütülmektedir. Allelokimyasallar bitkilerde normal olarak bulunur ve suda çözünebilir bileşenler olarak toprağa bırakılırlar (Alam, 1990). Kimyasal kontrole alternatif bir yöntem olan allelopati; bitkilerin, salgıladıkları kimyasallar vasıtasıyla etrafındaki diğer bitki ve organizmalara olumlu veya olumsuz etkilerde bulunmasıdır ve salgılanan bu kimyasallara allelokimyasallar denir (Duke, 2002). Allelopati; genellikle allelopatinler, allelokimyasallar veya allelopatik bileşikler olarak adlandırılan çeşitli bileşikler tarafından bitkiler ve mikroorganizmalar arasındaki etkileşim olarak tanımlanır (Soltys et al., 2013). Saf olarak karvakrol, timol, sitronellol ve alfa-terpinen veya bu bileşenlerden içeren farklı nane ve kekik türlerinin yabancı yulaf ile kültürü yapılan tahıllar üzerine olan etkileri konusunda az sayıda çalışma yapılmıştır (Üremiş ve ark., 2009; Yıldırım ve Mennan, 2007; Atak ve ark., 2016; Taş et al., 2017; Coşkun ve ark., 2017; Coşkun et al., 2018a; Coşkun et al., 2018b; Turgut and Coşkun, 2019).

İlaç baharat bitkileri, farklı ekim sistemlerinde yer alabilecek potansiyel bitkilerdir ve bu bitkilerin allelopatik etkileri sayesinde, kimyasal kontrole ihtiyaç duymadan yabancı otlar kontrol edilebilir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilmesi sonucu üretilen bitkiden uçucu yağlar çıkarıldıktan sonra önemli miktarda ürün atığı oluşur ve bu atıklar az miktarda uçucu yağ içerir. Uçucu yağların allelopatik etkilerinden yararlanmak için, bu atıkların tarla üretiminde kullanılma olasılıklarının araştırılması ve mahsuller üzerindeki potansiyel etkilerinin belirlenmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışmada, kekik uçucu yağ bileşenlerinden bazılarının (karvakrol, timol, alfa-terpinen) buğday tarlalarından elde edilen yabancı yulaf tohumlarının çimlenme ve kök gelişimi üzerindeki olası allelopatik etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

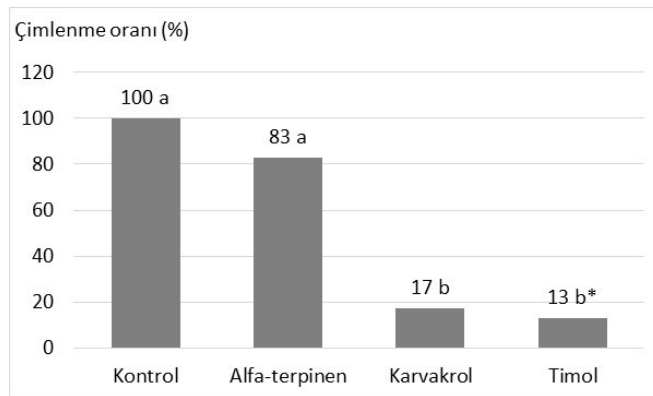
Çanakkale merkezde bulunan buğday tarlalarından 2016 yılı haziran ayında toplanan yabancı yulaf (*Avena fatua* L.) tohumları Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölüm laboratuvarlarında tohumlardaki muhtemel dormansiyi kırmak için bir yıl süre ile buzdolabında muhafaza edildikten sonra Petri kaplarında çimlendirme denemesine alınmıştır. Denemelerde kullanılan tohumlar %2.5'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 10 dakika bekletilmek suretiyle dezenfektasyon işlemine tabi tutulmuştur. Tohumlar, dezenfeksiyon işleminin ardından steril saf su ile 3 defa yıkanmıştır. Ardından yine steril saf su içerisinde 2 saat kadar tohumların şişmesi ve çimlenme için aktive olması için bekletilmiştir. Her muamele için 20'şer adet tohumun ekimi, içerisinde Whatman No.1 fitre kâğıdı bulunan Petri kaplarına (9 cm çapında) yapılmıştır. Her bir Petri kabının içerisine 20'şer mL musluk suyu eklenmiştir. Petri kabı üst kapaklarının iç kısmına yapıştırılan etiketler üzerine farklı oranlarda (0, 2, 5, 10 ve 20 µL) karvakrol, timol (timol kristal formda olduğu için yarı yarıya ethanol ile çözülmüştür) ve alfa-terpinen mikropipet yardımıyla uygulanarak 4 tekrarlı olacak şekilde deneme oluşturulmuştur. Petri kaplarından oluşacak evaporasyonu engellemek amacıyla Petri kapları parafilm ile kaplanmıştır. Daha sonra hazırlanan tohum ekili Petri kapları sıcaklık ve nem kontrollü çimlendirme kabineye yerleştirilerek (nemi %70 ve sıcaklığı 22-24 °C'ye ayarlanmıştır) çimlenmeye bırakılmıştır. ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) kurallarına göre çimlendirme oranının belirlenmesi için 7. gün sayım yapılarak, elde edilen değerler % çimlenme oranına çevrilmiştir. Kök uzunluğu Bağcı ve ark., (2003) tarafından bildirilen esaslara göre 21. günde ölçülmüştür. 10 ve 20 µL muamelelerinde çimlenme

## Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri

olmadığı için deneme dışı tutularak istatistiksel analizlere dahil edilmemiştir. Elde edilen veriler; JMP 14 istatistik paket programından faydalanılarak varyans analizlerine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar student's t testi ile karşılaştırılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Denemelerde elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda, karvakrol ve timolun yabani yulafın tohum çimlenmesi ve kök uzunluğu üzerindeki olumsuz etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $P < 0.01$ ), alfa-terpinenin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Biyo-kimyasal dozlarının yabani yulafın tohum çimlenmesi ve kök uzunluğu üzerindeki olumsuz etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Kontrol uygulamasına göre biyo-kimyasal dozlarındaki artışa paralel olarak çimlenme oranı ve kök uzunluğu azalmıştır. Tohumun çimlenmesi 5  $\mu\text{L}$  karvakrol ve timol dozlarında tamamen engellenmiştir. Karvakrol, timol, ve alfa-terpinen içeren farklı kekik türlerinin yabani yulaf üzerine olan etkileri konusunda yapılan farklı çalışmalarda benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Üremiş ve ark. (2009), kekik uçucu yağının yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine yüksek düzeyde engelleyici etkileri olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde bir diğer aromatik bitki olan bahçe nanesi (*Mentha spicata* L.) uçucu yağı, yabani yulafın (*Avena sterilis* L.) fide ve kök büyümesi üzerinde yüksek olumsuz etkiye sahiptir (Yıldırım ve Mennan, 2007). Atak ve ark. (2016), 2  $\mu\text{L}$ /Petri kabı kekik uçucu yağı dozunu yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) için letal doz olarak bulduklarını ve bu dozun ekmeçlik buğday çeşitlerinin tohum çimlenmesi üzerine düşük düzeyde engelleyici etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Söz konusu bileşenlerin farklı kültür bitkileri üzerine etkileri konusunda sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. Taş et al. (2017), karvakrol ve geraniolun mısır tohumlarının çimlenmesi üzerine olumsuz etki yaptığını, timol ve alfa-terpinenin ise herhangi bir olumsuz etkisinin tespit edilmediğini bildirmiştir. Coşkun ve ark. (2017), karvakrol, timol, geraniol ve sitronellol'un buğday tohumlarının çimlenmesi üzerine olumsuz allelopatik etkilerini, alfa-terpinen'in herhangi bir etkiye sahip olmadığını tespit ettiklerini rapor etmiştir. Coşkun et al. (2018a), karvakrol, timol ve geraniolun 0.4  $\mu\text{L cm}^{-2}$  düzeyinde arpa tohumlarının çimlenmesini olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Coşkun et al. (2018b), karvakrol, timol ve geraniolun 0.5  $\mu\text{L cm}^{-2}$  düzeyinde spelt buğdayı tohumlarının çimlenmesi ve fide kuru ağırlığı üzerine olumsuz etkileri olduğunu ancak timolun etkisi olmadığını bildirmiştir. Turgut and Coşkun (2019) farklı nane türlerinin (*Mentha piperita*, *Mentha spicata*) esansiyel yağlarının ilkel buğday türlerinde çimlenme ile fide gelişimi üzerine olumsuz etkileri olduğunu ve bu etkinin doz artışıyla birlikte arttığını belirtmiştir. Kekik uçucu yağının ekmeçlik buğdayda yabani yulafa karşı biyo-herbisit olarak kullanılabilirliğine dair olumlu sonuçlar kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek doğal bileşenlerin varlığının bir kanıtı niteliğindedir. Fracchiolla ve Montemurro (2007)'in de belirttiği gibi, canlı organizmaların çok büyük bir biyoaktif bileşik kaynağı oluşturduğuna ve bunların çoğunun belirgin bir fito-toksik etkiye sahip olduğuna şüphe yoktur. Son zamanlarda, mevcut kimyasal araçları entegre etme veya değiştirme ihtiyacı, araştırmaları doğal maddelerin sahip olduğu potansiyeli tarımsal amaçlar için kullanma olanaklarını incelemeye doğru yönlendirmektedir. Bu çalışma sonucunda kekik uçucu yağı bileşeni olan karvakrol ve timolun biyo-herbisitlerde doğal etken madde olarak kullanılabilmesi ancak kültür bitkilerine ve mevcut tarımsal ekosisteme olan etkileri konusunda daha detaylı araştırmaların yapılması gerekliliği olduğu sonucuna varılmıştır.

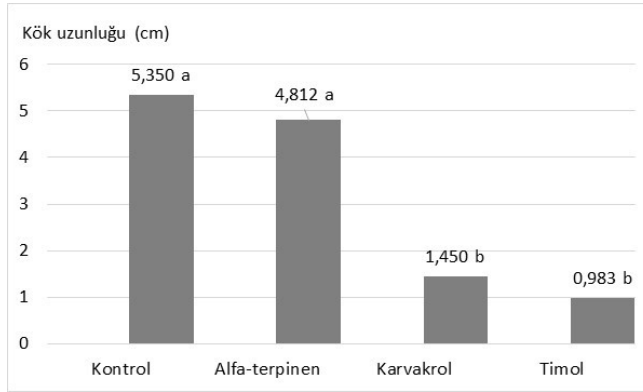


Şekil 1. Biyo-kimyasalların yabani yulaf tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri (%).



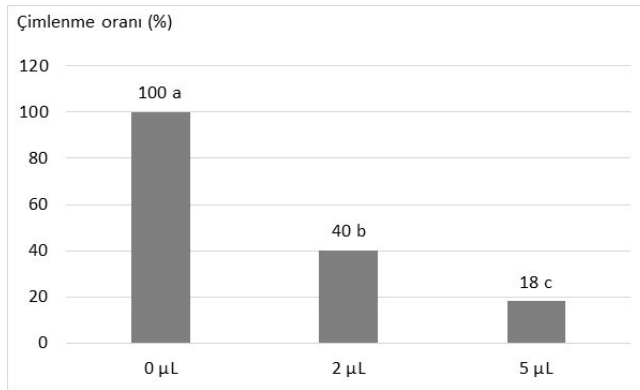
## Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri

\*: Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Alpha=0.050 Q=2.81185



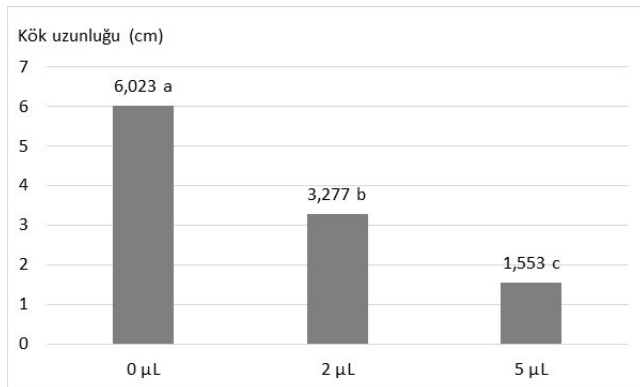
Şekil 2. Biyo-kimyasalların yabani yulaf fide kök uzunluğu üzerine etkileri (%).

\*: Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Alpha=0.050 Q=2.81185



Şekil 3. Biyo-kimyasal dozlarının yabani yulaf tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkileri (%).

\*: Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Alpha=0.050 Q=2.51206



Şekil 4. Biyo-kimyasal dozlarının yabani yulaf fide kök uzunluğu üzerine etkileri (%).

\*: Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Alpha=0.050 Q=2.51206

### **Sonuç ve Öneriler**

Kekik uçucu yağ bileşenlerinden karvakrol, timol ve alfa-terpinenin yabani yulaf tohumlarının çimlenme ve kök gelişimi üzerindeki allelopatik etkileri araştırılan bu çalışma sonucunda; karvakrol ve timol'un yabani yulaf tohumlarının çimlenmesi ve kök uzunluğu üzerindeki olumsuz etkileri istatistiki açıdan önemli olmuştur. Ancak alfa-terpinenin etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasına göre doz artışına paralel olarak çimlenme oranı ve kök uzunluğunda azalmalar olmuştur.

## Kekik Uçucu Yağı Bileşenlerinden Timol, Karvakrol ve Alfa-Terpinen'in Yabani Yulaf Üzerine Allelopatik Etkileri

Bu sonuçlar, araştırmada kullanılan biyo-kimyasallardan karvakrol ve timol'un kışlık bitkilerde yabancı yulafın kontrolünde kimyasal herbisitler yerine biyo-herbisit olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Ancak bu biyo-kimyasalların bio-herbisit olarak kullanılabilmesi için, yabancı yulafın yabancı ot olarak sorun olduğu, kışlık bitkiler üzerine etkilerinin de araştırılması gerekmektedir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Blimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje numarası: FBA-2017-1155. Makale, araştırma yayım etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

## Kaynakça

- Alam, S.M., 1990. Effect of Wild Plant Extracts on the Germination and Seedling Growth of Wheat. *Rachis* 9(2): 12-35. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19916776706>
- Atak, M., Mavi, K., Uremis, I., 2016. Bio-Herbicidal Effects of Oregano and Rosemary Essential Oils on Germination and Seedling Growth of Bread Wheat Cultivars and Weeds. *Romanian Biotechnological Letters* 21(1): 11149-11159
- Bağcı, S.A., Ekiz, H., Yılmaz, A., 2003. Determination of the Salt Tolerance of Some Barley Genotypes and the Characteristics Affecting Tolerance. *Turk J Agric For.* (27) 253-260.
- Coşkun, Y., Taş, İ., Oral, A., Türker, G., Tütenocaklı, T., 2017. Kekik ve Gül Uçucu Yağ Bileşenlerinin Buğday Tohumunda Çimlenme Üzerinde Etkileri. II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu, ss.5-5, 14-15 Aralık, Çanakkale.
- Coşkun, Y., Taş, İ., Tütenocaklı, T., Akçura, M., Oral, A., 2018a. Effects of Thyme Essential Oil Chemicals on Germination of Barley. *Science and Engineering of Polymeric Materials (SEPM 2018)*, 18- 21 Mart, Sousse, Tunus.
- Coşkun, Y., Taş, İ., Oral, A., Akçura, M., 2018b. The Effect of Some Essential Oil Compounds which applied by means of Poly (Lactic Acid) on the Germination of *T. spelta*. *Science and Engineering of Polymeric Materials (SEPM 2018)*, 18- 21 Mart, Sousse, Tunus.
- Duke, J., 2002. *Handbook of Medicinal Herbs*. Boca Raton: CRC Press, <https://doi.org/10.1201/9781420040463>
- Fracchiolla, M., Montemurr, P. 2007. Sostanze di origine naturale ad azione erbicida. *Ital. J. Agron. / Riv. Agron.*, 4:463-476
- Narwal, S.S., Jain, S. K. 1994. Hans Molisch (1856-1937): The Father of Allelopathy. *Allelopathy Journal* 1(1): 1-5.
- Molisch, H. 1937. Effect of one plant on another plant (Allelopathy). *Forschungen u Forstschr.* 13 (34): 407-08
- Soltys, D., Krasuska, U., Bogatek, R., Gniazdowska, A., 2013. Allelochemicals as Bioherbicides — Present and Perspectives, *Herbicides- Current Research and Case Studies in Use*. doi: 10.5772/56185
- Taş, İ., Coşkun, Y., Türker, G., Oral, A., Tütenocaklı, T., 2017. Effect of Some Essential Oil Components of Rose and Thyme on the Germination of Corn Seed. *The International Joint Science Congress of Materials & Polymers*, ss.37, 25- 28 Ağustos, Ohrid, Makedonya.
- Turgut, T., Coşkun, Y., 2019. Allelopathic Effects of Essential Oils of *Mentha piperita* and *Mentha spicata* on Seed Germination and Seedling Growth of Ancient Wheat Species. *The Second International Symposium Medicinal Plants and Materials*, 15- 17 Şubat, Susah, Tunus.
- Üremiş, I., Çalışkan, M.E., Uludağ, A. and Çalışkan, S., 2009. Weed management in early-season potato production in the Mediterranean conditions of Turkey. *Bulgarian J. Agric. Sci.*, 15 (5): 423-434.
- Yıldırım, B.K., Mennan, H., 2007. Bazı Bitkisel Kökenli Uçucu Yağların Biyoherbisidal Etkilerinin Araştırılması. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, S: 157, 27-29 Ağustos, Isparta.



## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

Elif SAVAŞ<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1874-0026>

Engin GÜR<sup>2\*</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-4668-1206>

<sup>1,2</sup> ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale

\*Sorumlu yazar: [engingur@comu.edu.tr](mailto:engingur@comu.edu.tr)

### Özet

Gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait olan kirazın anavatanı (*Prunus avium* L.) Kuzey Anadolu ve Güney Kafkasya'dır. Ülkemiz kirazın birçok çeşidinin yetiştiriciliğini yapmaya uygun sıcaklığa ve alanlara sahiptir. Bu olumlu özelliklerden dolayı Türkiye, kiraz üretiminde dünyada söz sahibi ülkelerin başında yer almaktadır. Artan üretimle beraber meyvelerde aranan verim ve kalite değerleri de önem kazanmıştır. Meyvelerdeki uçucu aromalar da kalite kriteri olmasından ve bitki gelişim düzenleyiciler ile ilişkilerinin bulunmasından dolayı önemlidir. Üretimde lider konumda olan ülkemizin ihracatta da ilk sırada olması, tüketicilerin taleplerini karşılayabilmesi için yetiştiricilikte yapılacak önemli uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalardan biri kaliteyi ve verimi artırıcı etkisi olan gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) uygulamasıdır. 2020 yılında yapılan çalışmamız üretimde önemli illerimizden biri olan Çanakkale İlinin Lapseki İlçesinde bulunan kiraz bahçesinde yürütülmüş; Early Burlat, 0900 Ziraat, Van kiraz çeşitlerinde hasattan 1 ay önce farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. İnsan sağlığı açısından birçok olumlu etkiye sahip olan kirazda yapılan çalışmada, üç çeşit için üç farklı uygulama yapılmış ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir. Gibberellik asit uygulanan meyveler ile uygulama yapılmamış meyveler arasında önemli farklar saptanmıştır. Çalışma sonucunda meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve et sertliği, meyve et rengi, ŞÇKM (% brix) ve TEA değerlerindeki değişimler çeşitler ve uygulamalar arasında önemli görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kiraz (*Prunus avium* L.), Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>), Kalite, Pomoloji

## Effects of Pre-Harvest Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>) Applications on Fruit Quality of Early Burlat, Van, 0900 Ziraat Cherry

### Abstract

The homeland of the cherry (*Prunus avium* L.) belonging to the *Rosaceae* family is North Anatolia and South Caucasus. Our country has suitable temperatures and areas for the cultivation of many cherry varieties. Turkey is one of the leading countries in the world in cherry production due to these positive features. With the increasing agricultural production, productivity and quality values sought in fruits have gained importance. Volatile aromas in fruits are also important because they are a quality criterion and have a relationship with plant growth regulators. In order for our country, which is a leader in production, to rank first in exports and to meet consumer demands, there are important applications that should be done in cherry growing. One of these applications is the application of gibberellic acid (GA<sub>3</sub>), which has an effect on increasing quality and yield. Our study, which was carried out in 2020, was carried out in the cherry tree garden in Lapseki district of Çanakkale province, which is one of our important provinces in production; Early Burlat, 0900 Ziraat, Van varieties, different doses of GA<sub>3</sub> were applied one month before the harvest. In the study on cherries, which have many positive effects on human health, three different applications were made for three varieties and their pomological properties were determined. Significant differences were found between fruits treated with Gibberellic acid and those that were not treated. As a result of the study, changes in fruit weight, fruit width and length, fruit flesh firmness, fruit pulp color, Total Soluble Solid (TSS) (% brix) and Titrable acidity (TA) values among the cultivars and applications were found to be significant.

**Keywords:** Cherry (*Prunus avium* L.), Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>), Quality, Pomology

## Giriş

Kiraz (*Prunus avium* L.) Dünya'da 1500 civarında çeşidinin yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli, sulu, tatlı aromalı meyvelere sahip bir meyve türü olup en eski kültürünün yapıldığı yer Anadolu'dur. (Ülkümen, 1973). Dünyada kiraz yetiştiriciliği genel olarak 35°-55° kuzey ve güney enlemlerinde yapılmakla birlikte bu enlemlerden farklı olarak gerekli sıcaklığın ve diğer faktörlerin uygun olduğu alanlarda da yapılmaktadır. Dünya' da FAO 2019 verilerine göre kiraz yetiştiriciliği en fazla ülkemizde yapılmaktadır. Türkiye'yi sırasıyla ABD, Şili, Özbekistan, İran, İspanya ve İtalya izlemektedir (FAO, 2019). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan en önemli kiraz çeşidi 'Türk Kirazı' olarak da bilinen 0900 Zirattir. Bunun yanında Van, Bing, Early Burlat, Regina, Lambert, Sweetheart çeşitleri de yer almaktadır. Türkiye'de kiraz üretiminde son 10 yılda %59; yetiştiricilik yapılan alanda ise %34'lük artış gözlenmiştir. 2019 yılında üretim bir önceki yıla göre %3,9 artışla 664,224 bin ton olmuştur. Ağaç başına kiraz verimi ortalama 31 kg'dır (TÜİK, 2019). Kiraz, sahip olduğu zengin mineral madde içeriği, gösterişli meyveleri, kendine özgün aroması, yüksek pH ve düşük asit içeriği ile dünya çapında tüketiciler tarafından diğer meyvelere oranla en fazla tüketilen taze meyvelerdendir (Eriş ve Barut, 2000). Ülkemiz farklı ekolojiye sahip bölgeler ve çeşitlerin olgunlaşma zamanları dikkate alındığında erkenciden geççiye uzun üretim periyoduna sahiptir. Mayıs ayı başından Temmuz ortasına kadar pazarlarımızda kiraz meyvesi taze olarak görülebilmektedir. (Özçağırın ve ark., 2003; Özbek, 1978; Bolcu, 2007).

Ülkemizde yetiştiricilikte önde gelen illerimiz Konya, İzmir, Bursa, Manisa, Amasya, Afyonkarahisar, Çanakkale'dir (TÜİK, 2019). Kirazın meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve et ve kabuk rengi, meyve sertliği gibi kalite özellikleri tüketiciler tarafından kabul görülmesinde etkilidir. Kalite özellikleri yanında meyvelerin sahip olduğu antioksidan aktivitesi ve toplam fenol içeriklerinin de sağlık açısından önemi günümüzde giderek artmaktadır. Meyvenin içerdiği biyokimyasal bileşimi, çeşitlere ve yetiştiricilik yapılan lokasyonlara göre farklılık gösterebilmektedir. Kiraz çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerinin önemi ve çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği araştırmacılar tarafından ortaya konmaktadır. (Gao ve Mazza, 1995; Chaovanalikit ve Wrolstad 2004; Serrano ve ark. 2005; Usenik ve ark., 2008; Sen ve ark., 2014)

Kiraz üretiminde ülkemizin dünyadaki lider konumunun, ihracata ve tüketici taleplerine de olumlu yansımaları için kalite ve aroma artırıcı uygulamaların önemi gün geçtikçe artmaktadır. Üretimde istenen kaliteye erişmek için kültürel uygulamaların ve modern tarım tekniklerinin kullanılmasına ilave olarak üreticiler tarafından 1970'li yılların başından itibaren bitki büyüme düzenleyicilerin ve bazı kimyasal maddelerin uygulanması etkili olmuştur (Yıldırım ve Koyuncu, 2010; Demirsoy ve Bilgener, 1998; Clayton vd., 2003; Hızal, 1985). Bu uygulamalardan biri kaliteyi ve verimi artırıcı etkisi olan, bunun yanında bitkilerde çiçeklenme ve meyvelerde daha iyi bir büyüme sağlamak için kullanılan doğal bir bileşik olan gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) uygulamasıdır. Bitki büyüme düzenleyicilerle çalışma yapan araştırmacılar; meyvelerde yapılacak hasat öncesi uygulamaların meyvenin kalitesini artırabileceğini bildirmektedirler (Horvitz ve ark., 2003; Webster ve ark., 2006; Zhang ve Whiting, 2011).

Çanakkale ili, Türkiye'de kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahiptir ve üretim bakımından 21.953 ton üretim miktarıyla 10. sırada yer almaktadır. Türkiye toplam kiraz üretiminin %3,3'ü Çanakkale'de gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2019). Çanakkale İline bağlı Lapseki İlçesi için meyvecilik önemli bir üretim ve geçim kaynağı olmaktadır. Bu çalışma, Çanakkale ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan üç önemli kiraz çeşidinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2020 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada Çanakkale İli, Lapseki İlçesi, Alpagut Köyünde

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

bulunan bir üreticiye ait kuş kirazı anacı (*Prunus avium* L.) üzerine aşılı 10 yaşındaki 0900 Ziraat, Van, Early Burlat kiraz çeşitleri kullanılmıştır. Gibberellik asit uygulamalarının meyve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla tahmini hasat tarihinden üç hafta önce (ben düşme dönemi) meyvelere 100 ppm ve 200 ppm gibberellik asit uygulaması yapılmıştır. Kiraz bahçesinden hasat edilen numuneler aynı gün içerisinde analiz için laboratuvara getirilmiştir.

Orta irilikteki meyveler kırmızı tonlarındadır. Bu çalışmada Early Burlat, 0900 Ziraat, Van kiraz çeşidinin sağlam, zarar görmemiş, homojen olan meyvelerinin pomolojik analizini karşılaştırmak için uygulama yapılmamış (kontrol), 100 ppm ve 200ppm gibberellik asit uygulanan meyveler gruplandırılmıştır. Bu şekilde her çeşitte üç uygulama yapılmıştır. Her uygulama için üç tekrür, her tekrürde 10 adet meyve olmak üzere toplam 30 meyve seçilmiştir. Bir çeşit için toplam 90 adet meyvede ölçümler yapılmıştır.

### **Pomolojik Analizler**

Çalışmada gibberellik asit uygulaması yapılan çeşitler hasat edildikten sonra Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvarında analizleri yapılmıştır.

**Meyve ağırlığı (g):** Denemede seçilen kiraz meyve örnekleri her tekrürden 10'ar adet meyve alınarak ağırlıkları 0,01 duyarlılıktaki 0,01 hassasiyette ölçüm yapan hassas terazide tartılmıştır.

**Meyve eni (mm):** Meyve eni, alınan örneklerde meyvenin en geniş kısmından dijital kumpas ile ölçülmüştür, sonuçlar mm olarak verilmiştir.

**Meyve boyu (mm):** Meyvelerin sap çukuru ile burun bölgesini ifade eden iki kutup noktası arasının en uzun mesafesi dijital kumpas ile ölçülmüştür. Sonuçlar mm olarak verilmiştir.

**Meyve sap eni (mm):** Seçilen meyvelerden kopartılan sapların en geniş çapı dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve sap boyu (mm):** Seçilen meyvelerden ayrılan sapın en uzun mesafesi dijital kumpas ile ölçülmüştür. Sonuçlar mm olarak verilmiştir.

**Meyve kabuk ve et rengi:** Meyvelerde Minolta CR-200 Chromameter ile (MinoltaCo, Osaka, Japan) ile meyve kabuk ve et renk okuması yapılmıştır. L\* değeri beyazlık siyahlık göstergesi olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) değerleri arasında, a\* değeri yeşillik-kırmızılık olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değerleri arasında ve b\* değeri mavilik-sarılık göstergesi olup yine a\* değerinde olduğu gibi -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında değişim göstermektedir (McGuire, 1992). Hue açısı (H°) değeri,  $H^{\circ} = \arctan(b^*/a^*)$  formülünden hesaplanmıştır (Abbott, 1999). Renk çemberinde hue değeri 100'ün üzerindeyse meyvenin yeşil rengini, 80-90 arası değerlerde seyrediyorsa meyvenin sarı rengini ve 70-80 arasında olduğu zamanda meyvenin sarı-turuncu rengini karşılamaktadır. (Anonymous, 1998). Chroma değeri ise  $C^{\circ} = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$  formülüne göre hesaplanmıştır.

**Meyve eti sertliği (Newton):** Meyve sertliği ölçümü meyvenin ekvator bölgesinden ince bir kabuk kesilerek el penetrometresi ile meyvenin kesilen bölgesine batırılmıştır. Penetrometrede gösterilen direnç meyve sertliği olarak kaydedilmiştir. Newton (N) cinsinden belirlenmiştir.

**Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM %):** Meyveler blenderdan geçirilip meyve suyu elde edilmiştir. Birkaç damla olacak şekilde dijital el refraktometresine damlatılarak meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde miktarı % olarak belirlenmiştir. (% brix)

**pH:** Seçilen meyve örneklerinden elde edilen meyve sularındaki pH değerleri, dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

**Titre edilebilir asit miktarı (TEA%):** Meyve suyu çıkartılıp birleştikten sonra 10 ml alınmıştır ve üzerine 50 ml saf su eklenmiştir. Çözelti manyetik karıştırıcı ve elektronik pH metre yardımı ile pH değeri 8,1 olana kadar 0,1 M NaOH (Sodyum hidroksit) çözeltisi ile titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı aşağıdaki formüle konarak hâkim organik asit (malik asit) % olarak hesaplanmıştır. Malik asit (%) =  $(S * N * F * E) / C * 100$

S: Harcanan baz miktarı (mL)

N: Harcanan bazın normalitesi

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

F: Harcanan bazın faktörü

E: Asidin equivalent değeri (malik asit= 0.067)

C: Örnek miktarı (mL)

### **İstatistiksel Değerlendirme**

Çalışma sonunda elde edilen veriler SAS® ver.9 istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutularak, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Testi ( $p < 0,05$ ) ile belirlenmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Çalışmada gibberellik asit uygulaması yapılan 0900 Ziraat, Van, Early Burlat çeşitleri hasat edildikten sonra Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvarında meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), sap kalınlığı ve sap uzunluğu (mm), meyve kabuk rengi, meyve eti rengi, meyve eti sertliği (N), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (% brix), titre edilebilir asit miktarı (TEA), pH ölçümü yapılarak pomolojik özelliklerini belirlemek için yapılan analizler tamamlanmıştır. Analiz sonuçları şu şekilde belirlenmiştir;

#### **a) Meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu;**

0900 Ziraat, Van, Early Burlat çeşitlerinde seçilen kiraz meyve örneklerinin ağırlıkları 0,01 duyarlılıktaki 0,01 hassasiyette ölçüm yapan hassas terazide tartılmıştır. Çalışmada yer alan çeşitler meyve ağırlığı bakımından değerlendirildiğinden istatistiksel açıdan farklılıklar bulunmuştur. Meyve ağırlığı bakımından en yüksek olan uygulama 200 ppm GA3 uygulanan Early Burlat (8,13 g) ve 0900 Ziraat (8,34 g) çeşitlerinde, en düşük değerler ise 100 ppm GA3 uygulamasında Van (4,63 g) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 1). Early Burlat çeşidinin ortalama meyve ağırlığı yaptığımız çalışmada 7.74 g olarak bulunurken, Ballistreri ve ark. (2013) tarafından İtalya'da yapılan çalışmada 9.84 g; Yunanistan'da 216 m ve 39 m yükseklikte yetiştirilen kirazlarda ise ağırlık sırasıyla 9.7 g-10.1 g olarak tespit edilmiştir (Faniadis ve ark., 2010). Yapılan bu çalışmalar ile araştırma bulgularımız arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum meyve ağırlığını artırmak amacıyla yapılan gibberellik asit uygulamasının uygulama konsantrasyonu ve çeşit-anaç özellikleri yanında, ekolojik faktörler ve ağaçlara uygulanan kültürel işlemlere bağlı olarak her zaman beklenen sonucu veremeyeceğini göstermektedir.

**Çizelge 1.** Çalışmada kullanılan kiraz meyvelerine ait meyve ağırlığına ilişkin değerler

|                       | UYGULAMA | 0900<br>ZİRAAT | VAN    | EARLY<br>BURLAT | Ortalama |
|-----------------------|----------|----------------|--------|-----------------|----------|
| Meyve Ağırlığı<br>(g) | Kontrol  | 7,09 Ab        | 6,97Aa | 6,32Bc          | 6,80     |
|                       | 100 ppm  | 7,30Bb         | 4,63Cb | 8,13Ab          | 6,69     |
|                       | 200 ppm  | 8,34Aa         | 7,01Ba | 8,78Aa          | 8,04     |
|                       | Ortalama | 7,58           | 6,21   | 7,74            | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır ( $P < 0,05$ ).

Meyve eni açısından uygulamalar ve çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve eni bakımından, en yüksek değer 0900 Ziraat (24,36 mm) çeşidinde 200ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında, en düşük değer ise Van (19,69 mm) çeşidi 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür. (Çizelge 2). Sütyemez (2000) tarafından yapılan çalışmada Adana koşullarındaki 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve eni 20.45 mm, meyve ağırlığı 5,52 g olarak bulunmuştur. Bolsu ve Akça (2011) Tokat koşullarında 0900 Ziraat çeşidinin üzerinde yapılan çalışmada meyve eni 21,99 mm, meyve ağırlığı 6.56 g olarak ölçülmüştür. Eroğul, (2016) İzmir ilinde kiraz meyve özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmada

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

meyve eni ve meyve ağırlığı 0900 Ziraat çeşidinde 27.39 mm- 9.56 g, Early Burlat çeşidinde 24.55 mm- 7.67 g olarak ölçülmüştür. Meyve ağırlığı ve eni üzerinde yapılan çalışmalar ile çalışmamıza ait sonuçlar paralellik göstermemektedir. Kirazlarda kalite sınıflandırması amacıyla yapılmış bir çalışmada, meyvelerin ekstra grubuna dahil olması için sahip olmaları gereken meyve ağırlığı 6,5 g ve üzeri, meyve çapı 23 mm ve üzeri, I. sınıf sayılacak meyvelerde istenen değerler ise meyve ağırlığının 4-6,5 g ve meyve eninin 20-23 mm arasında değiştiğini bildirmiştir (Theiler-Hedtrich, 1991). Bu çalışma, yapmış olduğumuz çalışmamızın sonucu destekler niteliktedir. 200 ppm gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) uygulanmış her üç çeşit için de meyve ağırlığı ve eninde artış gözlenmiş ve meyveler ekstra sınıfına dahil olmuştur.

**Çizelge 2.** Çalışmada kullanılan kiraz meyvelerine ait meyve enine ilişkin değerler

| Meyve Eni (mm)  | UYGULAMA       | 0900 ZİRAAT | VAN      | EARLY BURLAT | Ortalama |
|-----------------|----------------|-------------|----------|--------------|----------|
|                 | <b>Kontrol</b> |             | 23,22 Ab | 23,15Aa      | 21,06Bb  |
| <b>100 ppm</b>  |                | 23,56Aab    | 19,69Bb  | 23,15Aa      | 22,13    |
| <b>200 ppm</b>  |                | 24,36Aa     | 23,16Ba  | 23,57ABa     | 23,69    |
| <b>Ortalama</b> |                | 23,71       | 22,00    | 22,59        | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

Çalışmada yer alan çeşitler ve uygulamalar arasında meyve boyu değerleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve boyu en yüksek 0900 Ziraat (23,66 mm) çeşidinde 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında; en düşük değer ise, Van (20,10 mm) çeşidinde 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 3). Koyuncu ve ark., (1999) bazı kiraz çeşitleriyle yaptığı bir çalışmada meyvelerin ortalama boyunun 18,20 mm ile 23,90 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından hazırlanıp yayınlanan kiraz çeşitleriyle ilgili katalogta 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve boyu 23,01 mm olarak verilmiştir (Anonim, 1992). Yapılan çalışmayla bu çalışmaların sonuçları paralellik göstermiştir. Saunier, (1990) hasattan üç hafta önce Van, Early Burlat, Sunburst kiraz çeşitlerine 15-30 ppm konsantrasyonlarındaki gibberellik asit uygulamalarının meyve iriliğini 1 gramdan 2,9 grama kadar artırdığını saptamıştır. Benzer şekilde yaptığımız bu çalışmada GA<sub>3</sub> konsantrasyonuna bağlı olarak uygulama yapılan miktar arttıkça 0900 Ziraat ve Early Burlat çeşitlerinde ağırlık, en ve boy verilerinde de artış görülürken Van çeşidinde 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında kontrol grubu meyvelerine oranla önemli bir azalma görülmüştür.

**Çizelge 3.** Çalışmada kullanılan kiraz meyvelerine ait meyve boyuna ilişkin değerler

| Meyve Boyu (mm) | UYGULAMA       | 0900 ZİRAAT | VAN      | EARLY BURLAT | Ortalama |
|-----------------|----------------|-------------|----------|--------------|----------|
|                 | <b>Kontrol</b> |             | 22,22 Ab | 20,98Cb      | 21,65Bb  |
| <b>100 ppm</b>  |                | 21,83Bb     | 20,10Cc  | 22,46Aa      | 21,46    |
| <b>200 ppm</b>  |                | 23,66Aa     | 21,76Ba  | 22,99Aa      | 22,80    |
| <b>Ortalama</b> |                | 22,57       | 20,95    | 22,37        | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

### **b) Meyve sertliği;**

Meyve eti sertliği, kiraz meyvesi için aranan önemli meyve kalite kriterlerin biridir ve hasat sonrası depolama süresi ile de doğrudan ilişkilidir. Çalışmada yer alan çeşitlerin meyve eti sertliği değerleri istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur. Çalışmada meyve eti sertliği 488,33- 239,67 N aralığında ölçülmüştür. Meyve eti sertlik yönünden en yüksek değer Van (488,33 N) çeşidinde 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür. Meyve eti sertliği için ölçülen en düşük değer ise Early Burlat (239,67 N) çeşidinde 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4). Çeşitler tek tek incelendiğinde 0900



## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

Ziraat çeşidinde hem 100 ppm GA3 hem de 200 GA3 uygulanan meyvelerin et sertliğinin kontrol meyvelerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Van çeşidi için 100 ppm GA3 uygulaması meyve eti sertliğini arttırmış ve öne çıkan uygulama olmuştur. Early Burlat çeşidinde ise 200 ppm GA3 uygulamasında meyve eti sertliğinde önemli azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Koyuncu ve ark., (1999) tarafından farklı kiraz çeşitlerinde yapılan bir çalışmada meyve eti sertlik değerinin ortalama 4,32 lb/inc<sup>2</sup> olarak bulunduğu belirtilmiştir. Bu konuda farklı çeşitlerle yapılan çalışmalarda, araştırmacılar tarafından GA<sub>3</sub> uygulamasının kirazda meyve eti sertliğini artırdığı saptanmıştır. (Demirsoy, 1997; Horvitz ve ark., 2003). Yapmış olduğumuz çalışmada ise sertlik bulguları bu araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmamıştır. Pehlivan ve ark., (2012) GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve eti sertliği üzerine olan etkisinin meyvelere uygulama yapılan konsantrasyona bağlı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Bu sonuçlar çalışmadaki bulguları desteklemiştir. GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve eti sertliğini azalttığı tespit edilmiştir. Sertlik değerinin en düşük bulguları üç çeşit için de 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür. Sertliğin arttığı tek uygulama 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Van çeşidinde görülmüştür. Meyve eti sertliği çevre koşulları, uygulama yapılan gelişim düzenleyici konsantrasyonları ve besleme ile değişmektedir.

**Çizelge 4.** Çalışmada kullanılan kiraz meyvelerine ait meyve sertliğine ilişkin değerler

| Meyve Eti Sertliği (N) | UYGULAMA | 0900 ZİRAAT | VAN       | EARLY BURLAT | Ortalama |
|------------------------|----------|-------------|-----------|--------------|----------|
|                        | Kontrol  |             | 457,33Aa  | 399,00Bb     | 328,00Ca |
| 100 ppm                |          | 435,67Bab   | 488,33Aa  | 292,33Ca     | 405,44   |
| 200 ppm                |          | 402,33Ab    | 392,00 Ab | 239,67Bb     | 344,67   |
| Ortalama               |          | 431,78      | 426,44    | 286,67       | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

### c) Meyve sap kalınlığı ve uzunluğu;

Çalışmada yer alan çeşitler ve uygulamalar arasında meyve sap kalınlığı değerleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada kullanılan meyvelere ait sap kalınlığı en yüksek ölçülen Early Burlat (1,44 mm) çeşidinde 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında, en düşük değer ise Van (1,29 mm) çeşidine 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 5). Tekin (2014) tarafından yapılan çalışmada sap eni 1,13-1,22 mm aralığında ölçülmüştür. Bu çalışmada ise sap kalınlığı 1,29 -1,44 mm aralığında değişmiştir. 0900 Ziraat ve Early Burlat çeşitlerinde uygulamalar arasında önemli fark görülmezken Van çeşidi için 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması farklılık gözlenen uygulama olmuştur.

**Çizelge 5.** Kiraz meyvelerinin sap kalınlığı ölçümleri (mm)

| Sap Kalınlığı (mm) | UYGULAMA | 0900 ZİRAAT | VAN    | EARLY BURLAT | Ortalama |
|--------------------|----------|-------------|--------|--------------|----------|
|                    | Kontrol  |             | 1,34Aa | 1,38Aa       | 1,39Aa   |
| 100 ppm            |          | 1,37Aa      | 1,29Bb | 1,44Aa       | 1,37     |
| 200 ppm            |          | 1,32Ba      | 1,36Ba | 1,43Aa       | 1,37     |
| Ortalama           |          | 1,34        | 1,35   | 1,42         | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

Çalışmada yer alan çeşitler ve uygulamalar arasında meyve sap uzunluğu değerleri istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur. Sap uzunluğu değerleri için en yüksek değer 0900 Ziraat (50,94 mm) çeşidinde 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında, en düşük değer ise Van (28,48 mm) çeşidinde kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 6). Kiraz meyvesi için sap önemli bir kalite göstergesi olduğundan geçmişten günümüze birçok araştırmada yer verilmiştir. Kirazların meyve sapının uzun olması hasatta kolaylık sağlar, yetiştiriciler ve ihracatçılar tarafından istenilen bir özelliktir. Güngör ve Sağlamer,

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

(1995) yaptığı bir çalışmada farklı kiraz çeşitlerinin sap uzunluklarının 3,5 cm ile 6,1 cm arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Pırlak ve Bolat tarafından (2001) yapılan çalışmada ise farklı kiraz çeşitlerine ait sap uzunlukları incelendiğinde sap uzunluklarının 3,63 cm ile 4,76 cm arasında olduğu bildirilmiştir. Özbiçerler, (2006) farklı kiraz çeşitleriyle yürüttüğü bir çalışmada sap uzunluklarının ortalama 2,3 cm ile 3,7 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada iki farklı konsantrasyondaki GA<sub>3</sub> uygulanmış meyvelere ait sap uzunluğu bulgularının kontrol grubu meyvelere göre daha yüksek değerde olması GA<sub>3</sub> uygulamasının sap uzaması üzerine de olumlu etkisi olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 6.** Kiraz meyvelerinin sap uzunluğu ölçümleri (mm)

| Sap Uzunluğu (mm) | UYGULAMA       | 0900 ZİRAAT | VAN     | EARLY BURLAT | Ortalama |
|-------------------|----------------|-------------|---------|--------------|----------|
|                   | <b>Kontrol</b> |             | 41,33Ab | 28,48Cb      | 36,17Bb  |
| <b>100 ppm</b>    |                | 43,87Ab     | 40,11Ba | 36,59Cab     | 40,19    |
| <b>200 ppm</b>    |                | 50,94Aa     | 29,86Cb | 38,97Ba      | 39,92    |
| <b>Ortalama</b>   |                | 45,38       | 32,82   | 37,24        | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

### **d) Meyve renk özellikleri;**

Meyve kabuğu için;

Çeşitlerin meyve kabuğunda yapılan ölçümlerde parlaklığı simgeleyen L\* değeri ve Hue (h°) açısı değeri bakımından uygulamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Çalışmada L\* değerine göre Van (34,36) çeşidi 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile en parlak meyve kabuk rengine sahiptir. En mat meyve kabuk rengine sahip örnekler ise 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile 0900 Ziraat (30,36) çeşididir. Hue (h°) açısı bakımından meyve kabuk rengi en kırmızı olan örnekler 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Van (23,01) çeşididir. En düşük meyve kabuğu rengi tonu ise Early Burlat (17,99) çeşidi kontrol meyvelerinde ölçülmüştür. Meyve kabuğundaki chroma değeri için çeşitler arasında istatistiksel açıdan farklılıklar bulunmuştur Chroma değeri bakımından, renk yoğunluğu en fazla olan uygulama 100 ppm GA<sub>3</sub> ile Van (34,16) çeşididir. En düşük değer de Kontrol uygulaması ile Early Burlat (23,66) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 7). 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile yapılan bir çalışmada, hasat sonrası çeşitli uygulamaların ürün ve kalite kayıpları üzerine etkileri incelenmiş, meyve kabuk renk ölçümlerinde ortalama L değeri 30,05, Hue değerini 17,971 ve Chroma değerini 20,742 olarak ölçülmüştür (Akbulut, 2003). Eroğul, (2016) yaptığı çalışmada C\* değerlerini 0900 Ziraat çeşidinde 35.81 ve Early Burlat çeşidinde 35.32; h° değerini ise 0900 Ziraat çeşidinde 22,91 ve Early Burlat çeşidinde 21,64 olarak belirtmiştir. Yapılan çalışmalar ile bulgularımız arasında farklılık görülmesinde hasat için seçilen zaman diliminin farklı olması, havadaki sıcaklık değerinin ani artışı ve meyvenin kabuk rengini tam alamaması, uygulamaya maruz kalan meyvelerdeki doz miktarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

**Çizelge 7.** Çalışmada yer alan uygulamaların meyve kabuk rengi değerleri (L\*, Hue açısı ve Chroma)

| Meyve Kabuk Rengi | ÇEŞİT | UYGULAMA       | L* (parlaklık) | HUE   | CHROMA  |
|-------------------|-------|----------------|----------------|-------|---------|
|                   |       | 0900 ZİRAAT    | <b>Kontrol</b> | 30,90 | 20,46   |
| <b>100 ppm</b>    |       |                | 30,36          | 22,37 | 28,58Ba |
| <b>200 ppm</b>    |       |                | 30,45          | 19,80 | 25,49Bb |
| VAN               |       | <b>Kontrol</b> | 31,48          | 21,32 | 27,88Ab |
|                   |       | <b>100 ppm</b> | 34,36          | 23,01 | 34,16Aa |
|                   |       | <b>200 ppm</b> | 33,06          | 21,80 | 28,99Ab |
| EARLY BURLAT      |       | <b>Kontrol</b> | 31,98          | 17,99 | 23,66Ba |
|                   |       | <b>100 ppm</b> | 33,55          | 19,86 | 26,14Ca |
|                   |       | <b>200 ppm</b> | 32,12          | 18,72 | 23,79Ba |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

Meyve eti için;

Taze olarak tüketilen kirazlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi açısından antosiyanin içeriğine göre değişen meyve rengi oldukça önemli bir kriterdir (Wang ve ark., 1997). Çalışmada yer alan çeşitlerin L\*, Hue (h°) açısı ve chroma değerleri (yüksek değerler rengin canlılığını, düşük değerler rengin matlığını simgeler) için istatistiksel farklılıklar bulunmuştur. Çalışma sonucunda L\*(parlaklık) değerine göre en yüksek değer 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Van (61,66) çeşidinde, en mat değer ise 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Early Burlat (28,75) çeşidinde ölçülmüştür. Hue (h°) açısı değeri bakımından Kontrol uygulaması ile 0900 Ziraat çeşidi (67,42) en yüksek değerleri verirken, en düşük Hue açı değerleri ise 200 ppm uygulaması ile Early Burlat (27,70) çeşidinde hesaplanmıştır. Renk yoğunluğunu ifade eden chroma değeri bakımından; en yoğun 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Early Burlat (32,76) çeşidinde, en düşük değer ise Kontrol uygulamasında 0900 Ziraat (22,94) çeşidinin hesaplanmıştır (Çizelge 8). Her üç uygulama için de Hue değeri en yüksek 0900 ziraat çeşidinde, Chroma değeri ise en yüksek Early Burlat çeşidinde hesaplanmıştır.

**Çizelge 8.** Çalışmada yer alan uygulamaların meyve et rengi değerleri (L\*, Hue açısı ve Chroma)

|              | ÇEŞİT          | UYGULAMA    | L* (parlaklık) | HUE     | CHROMA   |
|--------------|----------------|-------------|----------------|---------|----------|
|              | Meyve Et Rengi | 0900 ZİRAAT | Kontrol        | 56,36Aa | 67,42Aa  |
| 100 ppm      |                |             | 54,68Ba        | 67,06Aa | 24,85Ca  |
| 200 ppm      |                |             | 54,13Aa        | 63,08Aa | 23,68Bab |
| VAN          |                | Kontrol     | 50,51Bc        | 45,22Bc | 28,08Ba  |
|              |                | 100 ppm     | 61,66Aa        | 61,55Ba | 28,15Ba  |
|              |                | 200 ppm     | 56,40Ab        | 54,57Bb | 24,78Bb  |
| EARLY BURLAT |                | Kontrol     | 30,48Cb        | 28,23Cb | 31,70Aa  |
|              |                | 100 ppm     | 33,88Ca        | 29,86Ca | 32,76Aa  |
|              |                | 200 ppm     | 28,75Bb        | 27,70Cb | 32,16Aa  |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

### e) Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (TEA), pH

Kiraz meyvelerinin sahip olduğu kimyasal bileşimi, meyve kalitesinde önem arz etmektedir (Fazzari ve ark., 2008). Çeşitlerin SÇKM miktarları incelendiğinde istatistiksel bakımdan farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada kullanılan örnek meyvelere ait suda çözünebilir toplam kuru madde içerikleri incelendiğinde en yüksek SÇKM değerine sahip uygulama 200 ppm GA<sub>3</sub> ile 0900 Ziraat (%15,95) çeşidinden, en düşük değer ise 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Van (%12,25) çeşidinden ölçülmüştür (Çizelge 9). Uçar (2014) tarafından yapılan çalışmada farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulanan kirazların SÇKM içeriğinde önemli azalmalara neden olduğu görülmüştür. Çalışmamızda benzer şekilde Van ve Early Burlat çeşidinde uygulama yapılan meyvelerdeki değerlerde azalma görülürken 0900 Ziraat çeşidi uygulanan konsantrasyon arttıkça paralellik gösteren bir artış sergilemektedir. Üç çeşit için de en yüksek SÇKM değerleri 0900 Ziraat çeşidinde ölçülmüştür. Bilginer ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada dört farklı kiraz çeşidine ait meyvelerde SÇKM miktarının %9,4 ile 16,4 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmayla bu çalışmaların sonuçları paralellik göstermiştir.

**Çizelge 9.** Kiraz çeşitlerinin SÇKM değerleri

| Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%) | UYGULAMA | 0900 ZİRAAT | VAN     | EARLY BURLAT | Ortalama |
|--|----------|-------------|---------|--------------|----------|
|  | Kontrol  | 15,15Ac     | 14,40Ba | 14,50Ba      | 14,68    |
| 100 ppm  | 15,55 Ab | 12,25Cc     | 13,10Bb | 13,63        |          |
| 200 ppm  | 15,95Aa  | 14,15Bb     | 14,20Ba | 14,77        |          |
| Ortalama                                       | 15,55    | 13,60       | 13,93   | -----        |          |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

Çeşitlerin TEA değerleri istatistiki açıdan farklı bulunmuştur. TEA yönünden en yüksek değer 0900 Ziraat (0,982) çeşidinin kontrol uygulamasında ölçülmüştür. En düşük TEA değeri ise 200 ppm

## Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

GA<sub>3</sub> uygulanmış Early Burlat (0,613) çeşidinde ölçülmüştür. Kontrol grubu kirazlarda TEA, gibberellik asit uygulamasına maruz bırakılan örneklere göre yüksek bulunmuştur. 0900 Ziraat ve Early Burlat çeşidinde GA<sub>3</sub> konsantrasyonu artıca TEA değerlerinde azalma görülmüştür (Çizelge 10).

**Çizelge 10.** Kiraz çeşitlerinin TEA miktarı değerleri

| Titre edilebilir toplam asitlik (TEA) (%) | UYGULAMA       | 0900 ZİRAAT | VAN     | EARLY BURLAT | Ortalama |
|---|----------------|-------------|---------|--------------|----------|
|   | <b>Kontrol</b> |             | 0,982Aa | 0,938Aa      | 0,694Ba  |
| <b>100 ppm</b>                            |                | 0,861Ab     | 0,707Bc | 0,637Cb      | 0,735    |
| <b>200 ppm</b>                            |                | 0,888 Ab    | 0,811Bb | 0,613Cc      | 0,771    |
| <b>Ortalama</b>                           |                | 0,910       | 0,819   | 0,648        | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

Çalışmada yer alan çeşitlerin pH değerleri istatistik açıdan farklı bulunmuştur. pH yönünden en yüksek değer 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Early Burlat (4,10) çeşidinde, en düşük değer ise 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile Van (3,86) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 11). pH bulguları için uygulamaların çeşitler üzerinde etkileri incelendiğinde tüm uygulamalarda en yüksek değerler Early Burlat çeşidinde, en düşük değerler ise 0900 Ziraat çeşidinde ölçülmüştür.

**Çizelge 11.** Kiraz çeşitlerinin pH değerleri

| pH              | UYGULAMA       | 0900 ZİRAAT | VAN     | EARLY BURLAT | Ortalama |
|-----------------|----------------|-------------|---------|--------------|----------|
|                 | <b>Kontrol</b> |             | 3,90 Cb | 3,93 Ba      | 4,07 Ab  |
| <b>100 ppm</b>  |                | 3,90 Cb     | 3,94 Ba | 4,04 Ab      | 3,96     |
| <b>200 ppm</b>  |                | 3,96 Ca     | 3,86 Bb | 4,10 Aa      | 3,97     |
| <b>Ortalama</b> |                | 3,92        | 3,91    | 4,07         | -----    |

\*\*Küçük harfler çeşit içerisindeki uygulama farklılığını, \*\*Büyük harfler ise çeşitler arasındaki uygulama içindeki çeşitlerin farklılığını ortaya koymaktadır (P<0,05).

Eroğul (2016) tarafından Early Burlat, 0900 Ziraat, Early Lory, Bing, Napolyon, Sapıkısa, Stella, Regina, kiraz çeşitleri ile yapılan çalışmada SÇKM miktarı en yüksek bulunan değerler sırasıyla Napolyon (%16,13 briks), Regina (%14,33 briks°) ve 0900 Ziraat (%13,66 briks°) çeşitleri, ölçülen en düşük değer ise, Early Burlat kiraz çeşidinde (%9,86 briks°) bulunmuştur. Aynı çalışmada incelenen TEA miktarı en yüksek Bing (1,11 g/100 ml), çeşidinde en düşük değer SÇKM analizinde olduğu gibi yine Early Burlat (0,43 g/100 ml) örneklerinde bulunmuştur. 0900 Ziraat çeşitlerinin TEA miktarı (0,83 g/100 ml) olarak saptanmıştır. Çalışmada bakılan bir diğer parametre olan pH değerleri Early Burlat (4,43)çeşidinde ve 0900 Ziraat (3,76) çeşidinde ölçülmüştür, yapılan çalışmayla bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermiştir.

### **Sonuç**

Çalışmamızda, farklı doz GA<sub>3</sub> uygulamasının kirazda meyve kalitesi üzerine etkileri 0900 Ziraat, Van, Early Burlat çeşitlerinde değerlendirilmiştir. Kirazlarda GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve iriliğini artırdığı yapılan önceki çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu çalışmamızda üç çeşit için de meyve ağırlık, en ve boy parametrelerine göre 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması öne çıkan uygulama olmuştur ve en yüksek değerler bu uygulamada ölçülmüştür. GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde sertliği artırdığı önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Bu durum çalışmamız ile paralellik göstermemektedir. Meyve eti sertliği çevre koşulları, yapılan kültürel işlemler, besleme ve uygulanmış olan GA<sub>3</sub> konsantrasyonu ile değişmektedir. Hasat zamanına göre değişen meyve eti sertliği, hasat sonrası dayanma gücünü etkileyen önemli faktörlerden biridir. Meyve sap uzunluğu 28,48 mm -50,94 mm değerleri arasında ölçülmüştür. 100 ppm ve 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarının sap uzunluğunun artmasına olan etkisi görülmüştür. Sap kalınlığı 1,29 mm-1,43 mm aralığında değişmiştir. Meyve kabuk ve et renginde 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması öne çıkan uygulama olmuştur. Çalışmada değişim gösteren bir başka değer ise SÇKM

Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının 0900 Ziraat, Van, Early Burlat Kiraz Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

olmuştur. Uygulama yapılan doz arttıkça ölçülen SÇKM miktarında azalma görülmüştür. TEA bulgularında da SÇKM değerleri gibi değişim söz konusudur.

Çalışma sonucunda çeşitler üzerinde uygulama yapılan GA<sub>3</sub> konsantrasyonu ile elde edilen analiz sonuçları paralellik gösterirken en farklı değerler 100 ppm gibberellik asit uygulaması yapılan Van çeşidinde saptanmıştır. Van çeşidinde istenen özelliklerdeki meyvelerin elde edilebilmesi için bazı yıllarda seyreltme yapılması gerekmektedir. Üç çeşitte yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde kalite üzerindeki etkisini uzun dönem sürdürebilmesi için uygulamanın planlı şekilde devam ettirilmesi gereklidir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada, aynı konu üzerinde yapılan diğer araştırmalar ile benzer değerlere sahip bulgular olması çalışmanın doğruluğunun ispatı niteliğindedir.

**Not:** Bu çalışma, Elif SAVAŞ' ın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

## Kaynakça

- Abbott, J.A. 1999. Quality measurement of fruit and vegetables. *Post harvest Biol. Technol.* 15: 207-225.
- Akbulut M., 2003. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Çeşitli Uygulamaların Ürün ve Kalite Kayıpları Üzerine Etkilerinin incelenmesi (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Anonim, 1992. Fidan Üretim ve Dağıtım Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, (1998). Minolta, Precise Color Communication, Color Control from Perception to Instruments. Minolta Co. Ltd., Radiometric Ins. Ope., Osaka, Japan, 59p.
- Ballistreri G, Continella A, Gentile A, Amenta M, Fabroni S, Rapisarda P (2013). Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food Chem.* 140: 630–638.
- Bilginer S., Demirsoy L. K. ve Demirsoy H. 1998. Pomological Characteristics of Local Sweet Cherry Cultivars Grown in Amasya, Turkey. *Proceeding of The Third International Cherry Symposium*. Ullensvang, Norway And Aars Lev, Denmark, 23-29 July 1997, Vol:2 *Acta Horticulturae* 468.
- Bolsu, A., 2007. Bazı kiraz çeşitlerinin farklı anaçlar üzerindeki verim ve kalite özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 69 s, Tokat.
- Bolsu A, Akça Y (2011). Mahlep Anacı Üzerine Aşılı 5 Kiraz Çeşidinin Bazı Morfolojik Özellikleri ile Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *YYÜ Tar Bil Derg.* 21(3): 152-157
- Chaovanalikit, A.; Wrolstad, R.E. Anthocyanin and polyphenolic composition of fresh and processed cherries. *J. Food Sci.* 2004, 69, 73–83.
- Clayton, M., Biasi, W.V., Agar, I.T., Southwick, S.M., Mitcham, E.J., 2003. Postharvest Quality of 'Bing' Cherries Following Preharvest Treatment with Hydrogen Cyanamide, Calcium Ammonium Nitrate or Gibberellic Acid. *HortScience*, 38, 407–411.
- Demirsoy L K, Bilgener Ş (1998). The effects of preharvest calcium hydroxide applications on cracking in 0900 'Ziraat' and 'Van' sweet cherries. III. *International Cherry Sym.*, *Acta Horticulturae*, 468: 657-662.
- Demirsoy L., 1997. Amasya'da Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinde Derim Öncesi Çeşitli Kimyasal Uygulamalarının Meyve Çatlaması ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Eriş, A., Barut E., 2000. İlman İklim Meyveleri-I. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 6, Bursa, 226 s.
- Eroğul D., İzmir İlinde Yetiştirilen Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, *YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI)* 2016, 26(4): 579-585
- FAO Statistical database, [www.fao.org.tr](http://www.fao.org.tr), (Erişim tarihi 19.07.2020)
- Faniadis, D, Drogoudi, PD, Vasilakakis M 2010. Effects of cultivar, orchard elevation, and storage on fruit quality characters of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Sci. Hort.* Vol. 125(3): 301-304.
- Fazzari M, Fukumoto L, Mazza, G, Livrea MA, Tesoriere L, Di Marco L (2008). In vitro bioavailability of phenolic compounds from five cultivars of frozen sweet cherries (*Prunus avium* L.). *J Agric Food Chem.* 56: 3561–3568.
- Gao, L., Mazza, G., 1995. Characterization, quantitation, and distribution of anthocyanins and colourless phenolics in sweet cherries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 343–346
- Güngör M. K. ve Sağlamer M., 1995. İçel Yöresi Yayla kesimlerine Uygun Kiraz Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 3-6 Ekim Ç.Ü. Adana I. Cilt, 238-242.
- Hızal, A.Y., 1985. Büyüme Düzenleyicilerin Ülkemiz Meyve Yetiştiriciliğindeki Yerleri. *Derim*, 2(2), 15-17.
- Horvitz, S. Godoy, C. Lopez Camelo, A.F. Yommi, A., C. Godoy, C. 2003. Application Of Gibberellic Acid To 'Sweetheart' Sweet Cherries: Effects On Fruit Quality At Harvest And During Cold Storage.
- Koyuncu M. A., Koyuncu F. ve Kankaya A., 1999. Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma.

- McGuire, R. G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12),1254-1255.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın yaprağını döken meyve türleri). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 128, Ders Kitabı, S:254-269, Adana
- Özbiçerler A., 2006. Yeni Kiraz Çeşitlerinde Sık Dikim ve İspanyol Budama Sisteminin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özçağırın, S., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2003. Ilıman İklim Meyve Türleri (Sert Çekirdekli Meyveler) Cilt-I, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova/İzmir.
- Pehlivan M., Bozhüyük, M. R., Doğru, B., Özden, E. ve Aslantaş, R. 2012. Gibberalitik asit (GA3) uygulamalarının 0900-Ziraat Kiraz çeşidinin bazı meyve özelliklerine etkileri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43 (1): 7-11, 2012.
- Pırlak L. ve Bolat Ğ., 2001. Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32(2) 129-136.
- Sauiner, R., 1990. Effect of gibberellic acid on fruit size and cracking resistance in sweet cherry. XXIII. International Horticultural Congress Proceeding ( August 27 - September 1 ), 627p, Firenze, Italy
- Sen F, Oksar RE, Golkarian M, Yıldız S 2014. Quality changes of different sweet cherry cultivars at various stages of the supply chain. *Not Bot Horti Agrobo.* 42(2): 501-506.
- Serrano, M.; Guille'N, F.; Martinez-Romero, D.; Castillo, S.; Valero, D. Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. *J. Agric. Food Chem.* 2005, 53, 2741–2745.
- Sütyemez M (2000). Bazı kiraz çeşitlerinde GA3 uygulamalarının meyve tutum ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(1): 43-50.
- Tekin G., 2014, Çanakkale Yöresinde Bulunan Yaşlı Kiraz Ağaçlarının Bazı Bitkisel ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tez.
- Theiler-Hedtrich, R., Relationship Between Fruit Weight and Diameter in Cherries. *Hort. Abs.*, 61(3) , 209., 1991.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK); <http://www.tuik.gov.tr>, 2019 Kiraz Üretim Verileri (2020)
- Uçar M., 2014. Bazı Kiraz Çeşitlerinin Meyve Kalitesi Üzerine Hasat Öncesi Gibberellik Asit (GA3) Uygulamasının Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat
- Usenik, V., Fabčić, J., Franci, S., 2007. Sugars, Organic Acids, Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department, *Chair for Fruit Growing, Jamnikarjeva* 101, Ljubljana, Sloveni
- Ülkümen, L., 1973, Bağ- Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 275, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128, Ders Kitapları Serisi No: 22, Erzurum.
- Wang H, Cao G, Prior R L (1997). Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J Agric Food Chem.* 45: 304-309.
- Webster, A.D., Spencer, J.E., Dover, C., Atkinso, C.J., 2006. The influence of sprays of Gibberellic acid (GA3) and Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on fruit abscission, fruit ripening and quality of two sweet cherry cultivars. *Acta Hort.* 727:467–472.
- Yıldırım, A.N., Koyuncu F., 2010. The Effect of Gibberellic Acid Applications on the Cracking Rate and Fruit Quality in the '0900 Ziraat' Sweet Cherry Cultivar. *African Journal of Biotechnology*, 9(38), 6307-6311, 1684-5315
- Zhang, C., Whiting, M.D., 2011. Improving „Bing“ sweet cherry fruit quality with plant growth regulators. *Scientia Horticulturae* 127: 341–346.



## 1960-1990 Yılları Arasında Türk Sineması'nda Kamu Personelinin Temsili

**Songül DEMİREL DEĞİRMENCİ**

<https://orcid.org/0000-0003-0982-0796>

**Sorumlu yazar: songuldemirel66@gmail.com**

### Özet

İnsanlık sinema aracılığıyla; toplumların kültürel, sosyal ve ekonomik birçok durumuna şahitlik etmiştir. Sinema filminin konusu ne olursa olsun aslında bizlere çekildiği dönemdeki insanların yaşadığı hayatı anlatmaktadır. Bu öğrenmeler bizlere bugünün inşasına dair ipuçları verebilmektedir. Görselliği üzerinden hikâyenin kurgusunu güçlendirirken; belirlediği toplum kesimlerinden aldıkları karakterler ile o toplumsal kesimin özelliklerini aktarmaktadırlar. Kamu personeli de sosyo-ekonomik manada bir toplum kesimini oluşturmaktadır.

Çalışmada Türk Sineması'nda kamu personelinin mevcut tiplerini üzerinden, sosyal, politik ve ekonomik okuması yapılmaya çalışılmıştır. Bunun için 1960-1990 yılları arasında çekilmiş 3000'e yakın film arasından en çok izlenenler seçilmeye çalışılmıştır. Yapılan sinema filmlerinin tümünü izlemek ve ulaşmak mümkün değildir. Gösterime sunulan tüm filmleri irdelemek daha kapsamlı bir çalışmayı gerektirmektedir. Bahsi geçen yıllar arasındaki sinemalardan; kamu personeli tiplerinin işlendiği ve bulunduğu filmler incelenmiştir. Türk filmleri arasından kamu personeli tiplerini bulunan yirmi bir tanesi çalışmamızın içeriğini oluşturmuştur. Çalışmada, saydığımız sinema filmleri veri olarak kullanılmış, içerisindeki karakterler seçilerek, betimsel ve derinlikli bir yöntemle aktardıkları özelliklere bakılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sinema, Türk Sineması, Kamu Personeli

## Exposure of Public Personnel in Turkish Cinema Between 1960-1990

### Abstract

Humanity witnessed many cultural, social and economic situations of societies through cinema. Regardless of the subject of film, it actually tells lives of people in period it was shot. These learnings can give us clues about building the present day. While strengthening fiction of story through visuality; they convey the characteristics of relevant social segment with characters taken from social segments determined. In socio-economic terms, public personnel also constitute a segment of society.

In the study; social, political and economic examination will be conducted over the existing characterization of public personnel in Turkish Cinema. For this, it is attempted to select the most watched films among nearly 3000 films shot between 1960-1990. It is not possible to watch and access all films made. It requires more comprehensive study to examine all films released. Films in which, public personnel characterizations were depicted and featured between aforementioned years are analyzed. Twenty one of Turkish movies, featuring characterization of public personnel, constitutes content of our study. In the study, aforementioned movies are used as data, the characteristics of selected characters are examined with a descriptive and in-depth method.

**Keywords:** Cinema, Turkish Cinema, Public Personnel



## **Giriş**

Kitle iletişim araçları içerisinde sinema güçlü bir yere sahiptir. Yaşamın içerisindeki herhangi bir durum, dönüşüme uğratarak temsil biçimiyle topluma sunulmaktadır. Temsil edilen karakterler ön yargıları destekleyebileceği gibi farklı yargı ve tipleri oluşturmayı da hedefleyebilmektedir. Kitle iletişim araçları toplumun kültürünün, bilgi birikiminin, toplum normlarının, toplum değerlerinin oluşmasında ve gelişmesinde bireyler üzerinde doğrudan etkiye sahiptir.

Kamu personeli, siyasal sistemin bir parçası olan yönetsel yapının eylemlerini ifade eden bürokratik yapının bir ögesidir. Görünmeyen siyasal erkin halk nazarında temsilcisi olarak, onu oluşturan ete kemiğe büründüren kamu personelidir. Kamu personeli, devletin yürütmeye ilişkin kolunun yapı ve faaliyetlerinin görünür olmasını sağlayandır. Bu anlamda sinemada temsil edilirken nasıl temsil edildiği bakılmaya değerdir.

## **Materyal ve Yöntem**

Çalışmamızda birçok sinema filminin çekildiği bir dönem olan 1960-1990 yılları arasındaki film listesine bakılmıştır. Sonrasında, en çok izlenen ve tanınan on yedi film seçilmiştir. Daha önce incelenmemiş bir konu olması çalışmayı sınırlamıştır. İncelenen filmlerin sayısı artırılarak daha geniş bir araştırma yapılması alana katkı sunabilecektir. Değerlendirme, biliş, söylem ve toplum arasında bağ kurarak ve söylemin gücüne öncelik veren Teun A. Van Dijk'in eleştirel söylem çözümlemesi kullanılmıştır. Kamu personelini temsil eden karakterlerin söylemlerine bakılmıştır (Dijk, 2003).

## **Bulgular ve Tartışma**

### **Türk Sinemasının Gelişimi ve Neden 1960-1990?**

Ülkemizde sinema tarihi 1896'da devlet adamlarının sinematografi Almanya'dan getirterek, Ordu Film Dairesi'ni kurdurmasıyla başlar (Koluçak ve Kula, 2013:2-5). 20.yüzyılın başlangıcıyla ilk eserlerini vermiş, uzunca bir dönem tiyatro ve tiyatrocuların tesirinde kalmıştır. 1950'li yıllar sinema için bir kırılma noktasıdır. 1952'de Ömer Lütfi Akad'ın "Kanun Namına" adlı filmiyle, başlayan yeni dönemle birlikte toplumsal ve siyasal konular sinemada yer bulmaya başlamıştır. 1939'dan 1950'li yılların başlangıcına kadar süren geçiş döneminde Şehir Tiyatrosu dışından pek çok kişinin sinemaya girdiği dönem olmuştur. Dönemi sonlandıran gelişme Belediye Eğlence Resminde 1948 yılında yapılan indirimle yapımevi ve film yapımlarının sayısının aniden çoğalması olmuştur. Sinemanın yaygınlaşmasının diğer bir nedeni eğlence kurumlarına yapılan vergi indirimidir. Böylelikle sinema tamamıyla ticari bir alana da dönüşmüş ve ülke geneline yaygınlaşmaya başlamıştı (Karaca, 2020). İçinde yaşanan siyasal, sosyal ve kültürel çevreden etkilenen diğer sanatsal faaliyetler gibi sinemada bundan nasibini almıştır. Tek parti iktidarının sona erdiği o yıllar, köyden kente büyük göçlerin kenti kırlaştırdığı ve sinema salonlarının kırsala yayıldığı zamanlardır (Koluçak ve Kula, 2013:2-5). 1950'li yıllarla başlayan Sinemacılar Dönemi konusunda uzlaşan Alim Şerif Onaran'a göre dönem 1963'e, Nijat Özön'a göre dönem 1970'e kadar sürmüştür. Ardından gelen dönemin adı ise Yeni Sinemacılar ya da Yeni Türk Sineması Dönemi olarak adlandırılmıştır (Karaca, 2020). 27 Mayıs 1960 İhtilali, sonrasında oluşturulan anayasal ortamın elverişliliği, köyden kente göçün ortaya çıkardığı sorunların baş göstermesi, devlet eliyle desteklenen özel sektörün burjuvazi kesimini oluşturması ekonomik, sosyal ve siyasal konuların işlenmesini getirmiştir. Bu dönemin etkisiyle çeşitli sinema akımları dönemin siyasal ortamından etkilenerek ayrılmışlardır (Koluçak ve Kula, 2013:2-5). 1965 yılında Adalet Partisi'nin iktidara gelmesiyle beraber sinema üzerinde baskı ortamı oluşmuşsa da, 1980 İhtilali sonrasında kıyaslandığında özgür bir dönem yaşandığı görülmektedir. Yeni dönemin diğer bir özelliği; 1950'lerin sonlarında Orhan Kemal, Yaşar Kemal ve Kemal Tahir gibi yazarların yetişmesiyle, neredeyse her yıl birbirinden güzel eserler çıkmaya başlamıştır. 1960 sonrasında da benzer biçimde üretkenlik sürmüştür. 1950'li yıllarda her yıl 10 film çekilmekte iken 1960'lı yıllarda 100 film çekilir duruma gelmiştir (Başgüney, 2010: 20-50). 1960'lı yıllarda ulusal sinema arayışıyla birlikte melodramların yerini alan filmler ve dönemin üretkenliğiyle yetişen yönetmenler 12 Eylül darbesine kadar sinemayı taşımışlardır.

1970-1980 arası dönem Karşıtlıklar Dönemi olarak adlandırılır. 1971 yılındaki Ordu Muhtırası, ideolojik kutuplaşmaların ve ülkedeki iç karışıklıkların artması, kesintisiz televizyon yayınlarına geçiş ve arabesk müzik kültürünün yaygınlaşması dönemin özellikleridir (Şentürk, 2020: 272-282).

1980'li yıllar keskin bir biçimde sinema filmlerinin yapımının durduğu yıllar olmuştur. 1996 yapımı Eşkıya filminden bugüne Türk Sineması tekrar üretilerek çoğalmaya başlamıştır. Günümüze gelinceye kadar televizyon kullanımının yaygınlaşmasının da etkisiyle en çok izlenmiş ve yaygın olarak bilindik filmler 1960-1990 yılları arasında çekilmiş filmlerdir. Sinemaya birçok nedenden dolayı gidemeyen insanların alternatifi o filmin sinemada gösterilmesidir. Erişimin diğer bir biçimi olan internet ise erişimi henüz televizyon kadar yaygınlaşmış bir iletişim aracı değildir.

### **Statü Hukukundan Esnekliğe Kamu Personel Rejiminin Evrimi**

Sinemada temsil edilen kamu personelinin hal ve tavırlarına nüfuz eden faktörlerden başlıcası, kanunların görevleri nedeniyle kendilerine tanıdığı yetkinin gücüdür. Şüphesiz bu güç kaynağını devletin varlığından almaktadır. İncelenen sinema filmlerini anlayabilmek için yasal mevzuattaki değişmelere bağlı olarak, kamu personelinin bu güç kaynağında beslenmesine göre değiştiğini de gözlemek mümkündür.

Cumhuriyetin ilk yıllarında oluşturulan yapı; kamu personeli olan kişiye gelir ve iş güvencesi veren bir sistem üzerine kurulmuştur. 1939 tarihli 3656 sayılı Devlet Memurları Aylıklarının Tevhid ve Teadülüne Dair Kanun ile kurulan fordist rejime ek olarak 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu'nda (DMK) sosyal hak ve menfaatler artırılmış, genel fiyat düzeyi ile ücret ödemelerini arasında ilişki kurulmuş, eğitim ve kıdemle ilgili düzenleme yapılmış ve sendikal haklar eklenmiştir. 657 sayılı DMK, yerine geldiği Barem rejiminin aksine tekçi istihdam ve maaş rejimini kurmuş, memur dışı statülerin genişlemesine engel olmuştur (Aslan, 2007). Kanun'un 3. maddesine yerleştirilen liyakat ile kamu hizmeti görevlerine girerken, ilerlerken, yükselirken ve görev sona erdirilirken bu sisteme riayet edileceği getirilmiştir. Devamında devletin liyakat sistemini eşit imkânlarla uygulayacağı ve devlet memurlarının güvenliğinin sağlanacağı ifade edilmekteydi (RG, 23.07.1965/12056). 657 sayılı DMK'da bulunan hak ve menfaatlerin uygulanması ilerleyen yıllara kalsa da; 1973 yılı kamu personelinin giyecek, doğum, çocuk, ölüm ve tedavi giderlerini alabildiği yıllardı. 1971 yılında 1327 sayılı Kanun özünde fordist istihdam güvenceli bir anlayıştan postfordist bir anlayışa doğru yapıyı sürüklemekte aracılık işlevi görmüştür (Aslan 2007). Bu tarihten sonraki yıllarda statüye dayalı yapının her geçen gün güvencesizleştirilerek sözleşmeliğe evrildiği bir sürece girilmiştir.

1972 yılında 1589 sayılı Kanun ile Bakanlar Kurulu'na 657 sayılı DMK'ya ait konularda KHK çıkarma yetkisi verilmişti. 1970 yılına kadar kanunla düzenlenen kamu personeline dair konuların, 1990 yılına kadar kanun hükmünde kararnamelerle düzenlenme yönünde bir eğilim olduğu görülmüştür (Yıldız, 2017). Postfordist üretimin istihdam biçimi esnekleşme iki koldan ilerlemiştir. Birincisi sözleşme ilişkisine bağlı kamu personel sayısının zamanla artarak, memur sayısının olağan biçimde oranının düşürülmesidir. Bu düşüş öncelikle Kamu İktisadi Teşebbüsleri'nde 1980 sonrasında başlamıştır. İkincisi memurluğun iç sürecinde yapılan üst düzey atamalarında; kıdemle ilgili sürenin değiştirilmesi veya özel sektörden geçişlerin kabul edilmeye başlanmasıdır (Aslan, 2012: 27-28). 1982-1990 yılları arasında 305 kanun hükmünde kararname ile kamu personel rejimini değiştirmeye dönük düzenleme yapılmıştır (Yıldız, 2017).

### **Kamu Personeli Görevini Yaparken Nasıl Davranmalıdır?**

Devlet örgütlenmesi tek başına bir anlam ifade etmemekte içerisinde bu organizmayı oluşturan insanla vücut bulabilmektedir. Aslında halkın devlete olan algısı da çoğunlukla, bu kişi veya kurumlarda çalışan kamu personeli üzerinden oluşmaktadır. Kamu idaresi faaliyetlerine hâkim olan teşkilatla, bu teşkilatı yürüten personelin tamamı bürokrasi olarak adlandırılır (Abadan, 1959: 7).

Kamu personelinin dâhil olduğu genel adı bürokrasi olan yapılanmanın, halkla olan ilişkilerinde nasıl bir tavır takınması gerektiğine dair farklı görüşler bulunmaktadır. Genel olarak bunları üç başlık altında toplayabiliriz. Bunlardan birincisi kamu personellerinin halkın içerisindeki farklı siyasal görüşteki kitlelere karşı, tarafsız olmaları gerektiğidir (Demir, 2011: 65). Kamu personellerine siyasetten farklı bir özerklik verilmesini savunan bu anlayışta; demokratik yollarla iktidarda bulunan siyasetçilerin kendilerine verilmiş yetkileri partizanca harcamaması istenir. Böylelikle kamu kaynaklarının verimliliği sağlanabilecektir. Böylelikle kişi kimliğini; kendinden, diğer insanlardan, soyut aidiyetliklerinden, somut sahipliklerinden, kullanım ve tüketimlerden geçerek elde edecektir

(Erdoğan ve Alemdar, 2010:308). Neticede; varlığını herhangi bir siyasal kimliğe sahip olmaktan almayacaktır.

İkinci görüşe göre; bürokrasinin, demokrasiye bağlı toplumsal güçlerce kontrol edilebilen bir aygıt olması gerekmektedir. Günümüzde kuralları uygulamakla görevli olan bürokrasinin, görevini yerine getirirken hukuk kurallarına uyması beklenmektedir (Güler, 2005: 15-16). Ancak burada siyasal sorumluluğu olmayan kamu personelinin seçimlerle değiştirilemeyeceği açmazı gözden kaçırılmamalıdır. Kamu personelinin siyasal yetkilerle donatılması durumunda ise; yönetimin demokratikliği durumunun zarar göreceği düşünülmektedir (Eryılmaz, 1993: 83). Siyasetle eklemlenen kamu personelinin her bir siyasal çevreye aynı davranmasının beklenmesi düşünülmemektedir.

Üçüncü görüş ise, siyasal yerinden yönetimin uygulandığı ülkelerde kamu personelinin temsili demokrasiyle iş başına gelen siyasetçiler tarafından kontrol edilmesi ve görevine son verilebilmesini öngörmektedir (Doğan, 2013:113). Sayılan üç farklı görüş, gerçekliğin kendisi ve kamu personelinin davranışlarının kökeninin ne olması gerektiğiyle ilgili tartışmalardan ziyade sinemanın bir de kendine özgü bir dili vardır. Bu dilin araçsallığı burada önem kazanmaktadır. Temsil edilen kişi ya da kurumlar, yansıtılan imaj ve nihayetinde kitleler üzerinde bıraktığı etki önem kazanmaktadır. Bu minvalde sinemada esas olarak işlenen olayın veya durumun, insan yaşamına dair bir ilişkinin veya bir düşüncenin medyada sunularak temsil edilmesi mesele olmaktadır. Temsili yapabilmek için oluşturulan imajlar gerçeği tamamen yansıtmaktan, tümüyle saptırmaya kadar olan bir yelpaze içerisinde yer alabilmektedirler (Erdoğan ve Alemdar, 2010:309). Film yapımı, araç ve tekniği kadar oluşturulan gerçeklik, ideolojinin de ifadesidir (Büker ve Topçu, 2008:102-105). Temsil biçiminin seçimi ideolojik bir anlam yüklenmeye doğru giderek, toplumu yönlendirici bir alet olarak kullanımı dahi mümkündür (Ryan ve Kellner, 2016). Kitle iletişim araçlarında kullanılan söylemlerin bahsi geçen kişiye ait olmasından öte, görülen karakterin çeşitli toplumsal inşalar sonunda oluştuğu akıldan çıkarılmamalıdır (Erdoğan ve Alemdar, 2010:298-299). Konuşma metninin anlamı tarihsel ve kültürel bağlamda belirlendiği düşüncesinden hareketle söylemin nasıl anlaşıldığına özel olarak bakılması gerekmektedir (Gökçe, 2006: 45). İşte tüm bunlar ışığında sinemada asıl işlenen ana konu dışında birçok mesajı bünyesinde barındırdığını söylemek yanlış olmayacaktır.

### **1960-1990 Arası Türk Sinemasında Kamu Personeli Örnekleri**

İncelenen sinema filminin konusu; ülkemizin köyden kente göçün başladığı ve kentsel alanlardan rant elde etme yarışının başladığı bir dönem olan 1950'li yıllarda geçmektedir. **Keşanlı Ali Destanı**, 1964 yılında yönetmenliğini Atıf Yılmaz tarafından üstlenilmiş, Fatma Girik (Zilha) ve Fikret Hakan (Ali) başrollerini paylaşmışlardır. Ali, İstanbul'da yeni kurulan gecekonduardan oluşan Sineklidağ'da oturan bir gençtir. Aynı yerde oturan Zilha ile birbirini sevmektedirler. Birgün Zilha'nın herkesten haraç toplayıp, sevilmeyen, mahallenin belalılarında olan amcası birgün öldürülür ve suçu Ali'nin üzerine atarlar. Ali bir türlü suçsuzluğunu ispat edemez. Mahallenin en sevilmeyen adamını öldürdü diye herkes tarafından sevilir ve mahallede ünlenir. Hapishaneden çıkınca muhteşem bir karşılama töreni hazırlanır. Muhtar aday olan Keşanlı Ali için seslendirilen şarkıda şu sözler dikkat çeker; "...Artık bir şefimiz var, her belayı o kovar. Şefin var mı yan gel yat işin ferah kafan rahat. Derdin varsa kafan rahat...". Mahalle muhtarına yüklenen misyon haddinden fazladır. Ülkenin farklı yerlerinden gelenlerin bir mahallede toplandıkları Sineklidağ kentsel yaşamdan hayli uzak, kente çalışmaya gidip-gelenlerin olduğu, sosyo-ekonomik yönden geri kalmış bir gecekondu bölgesidir. Mahallede oturan insanlar geçmişlerinden gelen geleneksel alışkanlık ve değerlerini sürdürmektedirler. Gayrimeşru işlerle ilgilenen, çoğunlukla kavgaya hazır bir grubun karşısında Keşanlı Ali hapisten çıktıktan sonra kendini mahalle halkının hakkını savunan bir lider durumunda bulacaktır. Karşısına aldığı grupta bulunanlar eğitimsiz ve cahil mahalleli kendilerine karşı çıktıklarında, kanun ve devletle karşı karşıya geldiklerini söylemekte korkutmaktadır.

Devlet otoritesinin zayıf olduğu bölgelerde, hukuk düzeninin kurulamadığı, ekonomik dengesizliğin bulunduğu, politikacılara yakın varlıklı kimselerin yoksul halk kesimlerini kandırdığı bir dönemde, halk kendini onlara karşı savunacak ve bu çıkmazdan kurtaracak bir kahramana özlem duymaktadırlar. Keşanlı Ali, kendisini güçlüler karşısında yalnız hisseden halkın, güven ve düzen isteyen halkın bir düş kahramanıdır. Filmde kamu personeli kamusal düzeni ve hukuku uygulamaktan

çok uzaktadır. Tam aksi duruşla; hukuk dilini ve kanunları bilen sınırlı bir eğitilmiş grubun bu bilgiyi menfaatleri adına kullandığı görülmektedir.

İkinci sinema filminde vazifesine sıkı sıkıya bağlı bir kamu personeli temsilcisi olan bekle başrol oynamaktadır. Film, 1965'te Orhan Kemal'in eserinden sinemaya uyarlanan **Bekçi Murtaza**'dır. Yönetmenliğini Tunç Başaran'ın yaptığı, başrollerinde Müşfik Kenter, Ayfer Feray, Tunç Oral, Yılmaz Köksal, Mine Sun, Mümtaz Ener, Atilla Ergün rol almışlardır. Bekçi Murtaza görevine fazlaca bağlı olduğundan bazen suçlu olabileceğine inandığı kimseleri asılsız bir şekilde dahi tutuklamaktadır. Bu nedenle karakoldaki işinden çıkarılmış, dört çocuğuna acıyan amiri tarafından fabrikaya işe yerleştirilmiştir. Buradaki işinde de benzer tavırlar sergilemeye devam etmiştir. Dayısı Kolağası Şehit Hasan Bey'le ilgili gençliğinde dinlediği kahramanlık öyküleri büyüdüğünde, kendisine dayısını örnek almasına neden olur. Sabit fikirli, kurallara aşırı bağlı, sosyal düzende keskin tavırlar sergiler. Film boyunca tekrar ettiği repliği kendisinin vazifesine olan bakışını ifade eder: *"Abe benim için ne der komserim bilirsin? Der Murtaza Efendi direğidir benim karakolumun çünkü görmüşem ben kurs, almışam komserimden sıkı terbiye... Vazife her bir şeyden kutsaldır"*. Ancak onun bu karakter özellikleri kendisini yalnızlığa mahkûm eder. Öyle ki fabrikada iş başında uyurken gördüğü kızını dövüp ölümüne neden olması da Murtaza'nın vazife tutkusunun sonucudur.

Üçüncüsü **Çalıkuşu**, 1966 yapımı dramdır. Senaryosu Reşat Nuri Güntekin'in 1922'de ilk kez yayınlanan Çalıkuşu romanından sinemaya uyarlanmıştır. Roman; yazıldığı yıllar Cumhuriyet'in ilk kurulduğu yıllar olup; geri kalmışlığa taşlama yapan aydın, eğitilmiş, bir kadın ve kamu personeli temsili olan Feride üzerinden anlatılmaktadır. Osman F. Seden siyah beyaz yapılan filmin yönetmenliğini yapmıştır. Filmde Türkân Şoray, Kartal Tibet, Parla Şenol, Kadir Savun ve Zeynep Değirmencioğlu gibi kişiler oynamışlardır. Feride (Türkan Şoray) küçük yaşta annesini kaybedince onu teyzesi büyütür. Subay olduğu için çok sık göremediği babası, izinli geldiğinde onu Fransız Dame de Sion okuluna yatılı olarak verir. Feride yaramaz ve sürekli ağaçlara tırmanan bir kız olmasından dolayı arkadaşları ona Çalıkuşu adını takmışlardır. Okulda kendisini ziyaret eden teyzesinin yakışıklı oğlu Kamuran (Kartal Tibet)'la birbirlerine aşık olurlar. Evlenmek için hazırlıkların yapıldığı sırada Kamuran'ın hayatında başka bir kadın olduğunu düşünen Feride evi terk eder. Maarif Vekâleti'ne başvurarak kendisinin İstanbul'dan uzakta bir öğretmenliğe atanmasını talep eder. Savaşın yoksullaştırdığı Anadolu'da Zenniler adında bir köyde öğretmenliğe başlar. Feride'nin bir kamu personeli olarak, dönemin bağımsız ve geri kalmış zihniyetiyle de mücadele etmesi gerekir. Köyde bazı dini işleri yapan Hatçe öğretmen olmadığı zamanlarda çocukların eğitimini üstlenmiştir. Ancak bu iki kadının eğitimsel farklılıkları uygulamalarında da hayli değişiklikler yaratır. Yanında yerküre getiren Feride'ye Hatçe Hanım şöyle söyler: *"Çocukların körpe kafalarına bu gâvur icatlarını sokmaya mı geldin buraya, Ne işin var buralarda hoca hanım? Kadın evinde gerek, yok mu senin evin?"* Feride kadının cemiyette yer almasını, gücü yettiğinde destek olması gerektiğini söyler.

Dördüncü filmimiz **Umut**'tur. Yılmaz Güney ve Ömer Lütfi Akad filmlerinde daha çok ekonomik ve kültürel sorunları işlemişlerdir. Sinemada toplumsal gerçekçilik akımını başlangıcı Umut filminde 5 çocuğu, eşi ve annesine bakmakla yükümlü bir aile reisi olan Cabbar arabacılıkla hayatını zorlukla idame ettirmektedir. Arkadaşının aklına girmesiyle bir hocanın peşinden define bulma amacıyla sürüklenmesi ve sonuçta yaşadığı umutsuzluk anlatılmaktadır. 1970'lerin başlarında çekilen Umut filminde park halinde ki at arabasına otomobille çarpan kişi karakolda haklı çıkmış, arabacılık yapan Cabbar kendisini savunamamış kamu personeli olarak çalışan emniyet görevlileri tarafından sosyal sınıfları itibariyle kurallara uymayabileceği inancıyla olayla ilgili açıklama yapmasına müsaade dahi edilmemiştir. Filmde, filmin kahramanı Cabbar'ın (Yılmaz Güney) evinin geçim kaynağı olan iki atından birinin ölümüne karşılık, emniyet mensubu olan kamu personeli karşıdaki kişinin otomobilindeki ufak tefek hasarı daha fazla değer görmüştür. Ne yapsa kendini anlatamayan Cabbar atının ölümünün karşılığını alamadığı gibi, hapse atılmakla tehdit edildiğinden susmak zorunda kalmıştır. Konuşmak isteyen Cabbar'ı susturarak, Komiser *"Kes lan! ben bilirim arabacı milletini, bütün kazaların sebebi bunlar. Kes lan! Kabahat sizde değil belediyede kaza sizde, pislik sizde, kaldırmadılar ki kurtulalım..."*

Beşinci filmimiz **Hababam Sınıfı** filmidir. 1974'te Ertem Eğilmez tarafından serileri başlanarak çekilen Rıfat Ilgaz'ın Hababam Sınıfı eserinden sinemaya uyarlanmıştır. Bir kamu hizmeti olarak kabul edilen eğitim hizmetinin verilmesi sırasında farklı düşünen iki farklı kamu personelinin

öğrencilere karşı yaklaşımlarının çatıştığı görülmektedir. Özel Çamlıca Lisesi'ne yeni atanan müdür muavini Mahmut Hoca rolünü oynayan Münir Özkul'un, okulu kazanç maksadıyla yönetmeye çalışan müdür eğitime farklı bakış açıları olduğundan karşı karşıya gelmektedirler. Her ne kadar kopya çeken, okuldan kaçıp maçlara giden, hocalarla sürekli kafa bulan bu öğrenciler, kendilerini disiplin altına almaya çalışan Mahmut Hoca'yı, şaşırtarak mutlu ettikleri zamanlarda olmaktadır.

Altıncı film olan **Sev Kardeşim**'dir. Ertem Eğilmez'in yönettiği 1972 yapımı film, Fabrika patronunun oğluna âşık olan bir işçi kızın öyküsü anlatılmaktadır. Senaryosunu Sadık Şendil'e aittir. Sev Kardeşim filminde fabrika sahibi yeni bir fabrika inşaatı için yoksul bir mahalleden kendisine yer beğenir. Ardından mahalledeki tüm ev ve arsaları satın almaya başlar. Tespih işçisine ait olan bir evi, ne kadar para teklif etse de almayı başaramaz. Bunun için evi satın almak isteyen iş adamının avukatı, evde maytap üretimi yaparak aile bütçesine katkı sağlayan aileyi evlerinde patlayıcı madde bulundurmaktan dolayı kamu personeli olan polise şikâyetle bulunur. Şikâyet üzerine aile ödeyemeyeceği bir miktarda para cezasına çarptırılır. Tüm bu şikâyet ve yargılama sürecinde; altında yatan niyet olan aileyi zora düşürme çabası sorgulanmaz. Kamu kurumları ve kamu personeli buna alet edilir. Film bu iki ailenin çocuklarının evlenmesiyle son bulur.

Yedinci film, **Kapıcılar Kralı** 1976 yapımı, senaryosu Umur Bugay ve yönetmeni Zeki Ökten tarafından üstlenilmiş filmidir. Filmde büyük bir apartmanda kapıcı olan kurnaz kapıcı Seyit'in (Kemal Sunal) olası bir soygunu fark ederek bir kahramana dönüşmesi anlatılmaktadır. Bu ana karakter ve ailesinin gelir elde etmek için türlü yollara başvurduğu filmde apartman sakinlerinin Seyit'in gözünden tahliline de yer verilmektedir. Memur Ferit Bey (Mete Sezer) apartmanda en çok nüfusa sahip yaşamı ve kendisine yetemeyen geliriyle akşamları evine gelmeden önce evin kapısında alacaklı olup olmadığını gözetleyerek gelebilen bir kimsedir. Seyit için bu sahne hayli alışıldıktır. Memur Ferit Bey, apartman ve bakkal alacakları söz konusu olduğunda da Seyit tarafından koruma altına alınmaya çalışılmaktadır. Diğer yandan Seyit'in ailesiyle evine akşam oturmasına gidebileceği ve çocuklarını bayramlaşmaya gönderebileceği nazik bir komşu niteliğindedir. Memur Ferit Bey oturduğu apartman dairesinin kirasını ve geçimini sağlayamadığı için şerefının kalmadığını bir diyalogunda Seyit'e ifade etmektedir. Filmin geçtiği yer olan İstanbul'un Cihangir semtinde, bahsi geçen yılda memur maaşlarının ihtiyaçları karşılayamadığını göstermektedir. Bununla birlikte apartmanda yaşayan birçok insan içinde kamu personeli olan Ferit Bey insani vasıfları itibarıyla diğer kimselerden çok daha itibarlı bir yerde tarif edilmektedir.

Sekizinci film, **Çöpçüler Kralı** 1977 yapımı senaryosu Umur Bugay'a, yönetmenliğini Zeki Ökten'e ait bir yapımdır. Filmde çöpçü olan Apti Şakrak'ın evlere temizliğe giden, çamaşır yıkayan, gecekonduya yaşayan ve evlenerek daha rahat bir yaşama geçmeyi umut eden Hacer'e aşkında zabıta amiri Şakir'le rekabeti anlatılır. Şakir'in annesi Hacer'i oğlu için uygun görmediği gibi, Hacer'in babası ve erkek kardeşleri de Apti'yi Hacer'e uygun görmemektedirler. Filmde zabıta amiri Şakir sevdiği kızla ilgilendiği için Apti'ye makamını kullanarak eziyet etmektedir. Apti, Şakir'in Haceri kendisine uygun görmeyeceği yönünde; "...o koskoca belediyenin amiri kala kala buna mı kaldı..."demektedir. Hacer'in ailesine göre temizlik işçisi Apti çöpçü, Şakir ise belediyecevidir. Film Apti'nin sesinin tanınması sonrasında ünlü bir türkücü olmasının ardından Hacer'le evlenmesiyle sonlanır. O dönemde belediye temizlik hizmetleri özelleştirilmemiştir. Zabıta amiri Şakir özel yaşamında dahi esnafa gerekli denetimleri olması gerektiği gibi yapmakta, esnaf ise denetimlerden korktuğunu her haliyle belli etmektedir. Bu gücü bulabilmesinin nedeni kendine verilen yetkidir. Hem Şakir hem de Apti dönemin kamu personellerinin çoğu gibi güvenceli bir işe sahiptirler. Nitekim Apti filmde memur maaş zammına sevinmekte "...güzel adamım bir kere; maaşım var, emekliliğim var, sesimde çok hoştur..." sözüyle işinin ne kadar kıymetli olduğunu ifade etmektedir.

Dokuzuncu film **Bodrum Hâkimi**'dir. Türkân Şoray'la Kadir İnanır'ın başrollerini oynadığı, yönetmenliğini Türkân Şoray'ın, senaryosunu Safa Önal'ın yaptığı 1976 yapılmıştır. Türkân Şoray'ın yönetmenlik koltuğunda oturduğu dört filmde biridir. Filmin müziklerini Cahit Berkay yapmıştır. Filmin konusu, gerçek hayatta yaşanmış bir olay çıkışlı yerel bir türküden alınmıştır. Türkü ve dolayısıyla film, Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk kadın hâkimlerinden olan ve 1951'de atandığı Bodrum'da 1954 yılında nedenleri kesin olarak günümüzde de açıklığa kavuşturulamamış ve çeşitli yorumlara konu olmuş bir şekilde intihar eden Mefaret Tüzün'ün öyküsünü zemin almaktadır. Filmde Ömer Bereketoğlu ailesinin arazisi içerisinde kalan göl için kavgalı olduğu karşı taraftan iki kişiyi öldürmüştür. Suçu ise

başkası üstlenmiştir. Hâkim Nevin işini hakkıyla yapmaya çalışan bir çalışan olarak suçu üstlenen kişinin cinayetleri işlemediğini yapılan tahkikat ve keşifte anlamış, olayın üzerine gitmiş ancak gerçek suçluyu bulamamıştır. Hâkim Nevin Ömer Bey'le tanışmış, aşık olmuş ve evlenmeye karar verdiklerini tüm ilçe öğrenmişti. Evlilik haberini alan suçu üstlenmiş sanık konuşarak, Ömer Bey'in suçlu olduğunu itiraf eder. Film hâkimliğini Nevin Hanım'ın yürüttüğü mahkemede, Ömer Bey suçunu itiraf ederek, hapse atılmasıyla son bulmaktadır.

Onuncu film **Sultan** filmidir. 1978 yılında ilk kez senaryosunu yazdığı Sultan filmiyle tanınan Yavuz Turgul Türk Sineması'nda günümüze kadar verdiği birçok eser kazandırmıştır. Sultan (Türkan Şoray), gecekondu semtinde yaşayan, civar evlere temizliğe giden dört çocuklu dul bir kadındır. Gönülünü minibüs şoförü Kemale (Bulut Aras) kaptırır. Kemal'in muhtar babası, çevre yolu yapımı nedeniyle üzerinde gecekondu bulunan arsalarla göz dikmiştir. Oysa bu arsalar vaktiyle muhtar tarafından satılmıştır. Değerinin yükseleceğini bildiği arsaları ucuz paralarla geri alıp gecekonducuları evlerinden çıkarmaktadır. Üç kağıtçı muhtara karşı toplum beraberce bir direniş başlatır. Sultan'la Kemal'de bu direnişe katılırlar. Sultan filminde Kolombo lakaplı Bekçi Cumaali (İlyas Salman), görevi nedeniyle kendisine verilen tabancasına gözü gibi bakmaktadır. Cumaali Sultan'ın tabancasını elinden aldığından arkasından uzunca bir süre koşup, "*Devlet malıdır, elinden bir kaza çıkacak diye, silah üzerime kayıtlıdır, git başka bir silah bul onunla vur demektedir*", der. Cumaali'de filmdeki herkes gibi içinde yaşadığı toplumun değerlerine sahip olduğundan, kendisi nazarında da kıymetli namus kavramı nedeniyle Sultan'ın silahı kullanmasına sonradan müsaade eder.

1979 yılında senaristliğini ve yönetmenliğini Zeki Alasya tarafından üstlenilen **Doktor** isimli filmde Doktor Ali (Kadir İnanır), hemşire (Oya Aydoğan) ve çalıştıkları şen şakrak küçük mahallelerindeki insan ilişkileri anlatılmaktadır. Doktor Ali yeni ataması yapılmış, idealist bir cerrahi doktordur. Aynı yıllarda çıkarılan tam gün yasasından Doktor Ali'ye mesai arkadaşları şikâyetle bulunurlar. Kullanılmak üzere talep edilen ilaçların yeteri kadar devletçe karşılanmadığı, yeni yasayla bozulan ücret adaleti gibi konular zaten geçmişten bu yana bozuk olan sistemi daha da bozduğu dile getirilmektedir. O meslektaşlarından farklı düşünmektedir. Sağlık sisteminde yaşanan sorunların zihniyetlerin değişmesinden geçtiğine inanmaktadır.

1981 yılında Remzi Jöntürk'ün yönetmenliğini, Cüneyt Arkın'ın başrol oynadığı on ikinci film **Öğretmen Kemal** çekilen tarihten kırk yıl öncesinde ki bir hikâyeyi konu edinmiştir. 1940'lı yıllarda Karalar Köy'üne atanan Atatürk devrimlerine bağlı, idealist bir öğretmen olan Kemal'in mücadelesini anlatır. Köyün varlıklı ve güç sahibi bulunan Şerif Ağa başta olmak üzere, batıl inançları eğitimle yıkmaya uğraşmaktadır. İlk olarak adak ağacını kesip yerine okul yapmakla işe koyulur. Şerif Ağa'dan korkmadan kendisine destek veren iki kişiden birisi İstiklal Harbi Gazisi diğeri ise köyün delisidir. Eğitimle ağılık, beylik sistemine karşı çıkan, ekonomik özgürlüğünü ve buna bağlı olarak bireysel özgürlüğü sağlamak istediğini her seferinde dile getirir. Muhtarsa devletten korktuğu için yardım etmek zorunda kalır. Okulda eğitim-öğretime başlamak için jandarmadan yardım almak zorunda kalır. Şerif Ağa Kemal'i durduramayınca, bu kez ona iftira atarlar, okuyabilmek için zenginliğini gayrimeşru işlerden elde etmiş bir kimseyle evlenmeyi reddeden çocuk yaşta bir kızı iğfal ettiğini yayarlar. Öğretmen, köylülerin saldırısına uğrar ve öldürülür. Olayı duyan ve ona vaktiyle can borcu bulunan eşkıya Ali Duran (Fikret Hakan), olayın suçlularını öldürerek, öğretmen Kemal'in intikamını alır.

On üçüncü film **Derman**, senaryosunu Ahmet Soner'in yazdığı, yönetmenliğini Şerif Gören'in yaptığı, başrollerini Hülya Koçyiğit (Mürüvvet), Tarık Akan (Şehmuz) ve Talat Bulut'un paylaştığı 1983 yapımı Türk filmidir. Yönetmeni' i Şerif Gören, senaryosu Ahmet Soner'e ve yapımcı Selim Soydan'dır. Sağlık Koleji mezunu ebe Mürüvvet'in tayini Ağrı'ya çıkmıştır. Doğu Anadolu insanının yoklukla ve geçit vermeyen doğa koşulları ile imtihanı ustaca işlenirken Şehmuz ve Tahsin'in ebe Mürvet'e karşı umarsız aşkları da her koşulda insan olma gerçeğine dikkati çekmektedir. Ebe Mürüvvet yaşadıklarını uzaklardaki sevgilisine şu şekilde yazmaktadır: "*Sevgilim sana bu satırları Ağrı'nın Yakıncak Köyü'nden yazıyorum. Üç gündür kar yağıyor, yollar kapandı. Tayin edildiğim yere henüz varamadım. Belki yolu açan bir dozer gelir beni kurtarır. Ne yapsam ne etsem üşüyorum. Üşüyorum*".

Kent yaşamının uzağında, eğitim ve kültür düzeyi düşük olan bölgede görev yaptığı köyün hava koşulları dışında cehaletle de savaşmıştır. Köyün ağasının ebeden hasta olan koyunlarına bakmasını istemesi bu cehalete verilebilecek iyi bir örnektir. Ebenin bu işi yapamayacağını ifade etmesi üzerine,

ağa; “... *Ha ebe ha baytar fark etmez bakıver hele... Benim koyunlarım el âlemin avradından daha mı kıymetsiz*” diye cevap vermiştir. Ebe koyunlarına bakması için rehin alındığı ağanın elinden Şehmuz ve Tahsin'in yardımlarıyla kurtulur. Ağa, karın yolları kapaması nedeniyle ilacın gelmediği köyde elindeki birkaç ilacı doğum yapabilecek kadınlardan daha kıymetli gördüğü koyunlarına yapmasını ister. Sağlık örgütlenmesinden ve birçok imkândan uzakta bir köyde tek başına sağlık hizmeti vermeye çalışan Mürüvvet, ulaşım koşullarının zor olduğu köyde Şehmuz ve yanındakilerle doğum yapan bir kadını kızakla hastaneye yetiştirmeye çalışmıştır.

1980 sonrası birçok filmde kamu personelinin temsil eden roller işini hakkıyla yapmaktadırlar. Anlatılan kamu personelinin para ve makam sahibi kişilere karşı sürtüşmeleri işletilmiştir. Çalışmada aldığımız on dördüncü film **Kanun Kanundur**, 1984 yılı yapımı, başrollerini Cüneyt Arkın (Cüneyt) ve Ahmet Mekin'in paylaştığı polisiye filmde, yönetmenliğini Aykut Düz'ün üstlenmiştir. Yapımcı Erol Şenbecerir'dir. Emekliliğine az kalan bir polis olan Cüneyt'ten Suriye'de bulunan çete liderini getirmesi istenir. Filmin sonunda, kendisine verilen görevi yapmaya çalışırken ailesi zarar gören gözü pek Polis Cüneyt'in, intikamıyla film biter. 1986 yapımı, Vazife Uğruna filminde Komiser Tahsin (Cüneyt Arkın) eşi (Nilüfer Aydan) ve kızı Gamze (Şehnaz Dilan), benzer bir polisiye filmde, uyuşturucu çetelerinin peşine düşmektedir. Filmin yapımcılığını Türker İnanoğlu, yönetmenliğini Orhan Elmas yapmıştır. Benzer bir konuda yine bir kamu personeli olan avukatın kanun dışı adamlarla mücadelesini 1985 yılı yapımı Kanun Adamı filmidir. Başrolünde Avukat Murat rolünü ve yönetmenliğini Cüneyt Arkın üstlenmiştir.

**Yılanların Öcü** filmi on beşinci filmidir. 1985 yılında yönetmenliğini Şerif Gören yapmıştır. Yavuzer Çetinkaya tarafından Fakir Baykurt'un romanı Yılanların Öcü romanından uyarlanmıştır. Yaşlı annesi Irazca (Fatma Girik), karısı Hatçe ve üç çocuğu ile yaşayan yoksul bir köylü olan Bayram'ın (Kadir İnanır) evinin önüne yeni bir ev inşaatı olayları başlatmıştır. Köy Kurulu üyelerinden Haceli (Erdal Özyağcılar), Muhtar'ın da desteği ile kendisine ev inşa eden kişidir. Evlerinin önüne ev yapılmasını istemeyen aile, Haceli ve muhtarla mücadele eder. Kara Bayram'ın ailesi, muhtar ve Haceli'nin tüm oyunlarına rağmen uzlaşmaz bir mücadele verir. Muhtar karakteri hırsızlık yapmakta, rüşvet karşılığı köye ait olan köy meydanını yasalara aykırı olmamasına rağmen Haceli'ye satan biridir. Fakir olmasına rağmen başkaldıran Bayram'a ceza olsun diye, birinci dereceden salma alarak, salma miktarını artırmıştır. Irazca kaymakama giderek şikâyetinde bulunur. Haceli'nin ev yapmaması için dökülen kerpiçleri annesiyle kıran Bayram'a muhtarında içinde bulunduğu bir grup muhtarın evinde iyice bir döver, aynı sırada muhtarın telkinlerine uyan Haceli'de, üç aylık hamile olan Bayram'ın karısını döverek, çocuğunu kaybetmesine neden olur. Elektrik trafosu açılışı için köye gelen, ilçe kaymakamını köye gelmeden yolunu kesen Irazca tüm olan biteni anlatır. Köy muhtarının ve etrafındakilerin kendisine yapacağı riyakârlıklar konusunda uyarır. Kamu idarecisi olan kaymakam kendisine göz boyamak maksadıyla yapılan karşılama törenini susturur, yemeği reddeder ve köyün ortak malı olan köy meydanına ev yapılmasına müsaade etmeyeceğini söyleyerek köyü terk eder. Tüm bu olayların ardından muhtar tarafları hiçbir şey olmamış gibi tarafları uzlaştırmaya çalışır ama Bayram kendisine ve eşine bunları yapanları affetmez.

Köyün büyükleri ona bundan sonra olabileceklerle ilgili tahminlerini söylerler. Bayram da mahkemeye gitmesi veya gitmemesi durumunda başına gelecek olanları hesap eder. Dava açarsa kaybedebilirdi. Açmazsa da gururlu bir kimse olduğundan, köyde yaşayamaya devam edemeyecekti. Sonunda çözümü köyü terk etmekte bulmuştur. Burada hukuk ve kanunların insanları koruma kuvveti; yalnız ve güçsüz bir ailenin başından geçenler üzerinden verilmektedir.

On altıncı film **Deli Deli Kúpeli**, Osman F. Seden'in yazıp Kartal Tibet'in yönettiği 1986 yapımı komedi-dram filmidir. Cevat Fehmi Başkurt'un Buzlar Çözülmeden adlı tiyatro oyununun sinema uyarlamasıdır. Filmde, tımarhaneden kaçıp bir ilçeye gelen delinin, çeşitli rastlantılar sonucu kaymakam olması anlatılır. Ruhsal hastalığı olan Kaymakam (Kemal Sunal), Casus Hatice (Melike Zobe) ve Eşkiya Yılanoğlu (Yaman Okay) filmin başrol oyuncularındır. Ruhsal hastalığı olan Kaymakam ve Hâkim kendilerince kurdukları mahkemede esasında suçlu olan kimseleri sahte bir mahkemede yargılayarak istedikleri cezaları verirler ve böylece ilçede suç işlemesini durdururlar. İlçe halkı bu sonuçtan ve sahte olan kamu personelinin çok memnun kalmışlardır. Adeta akli başında insanların yıllardır yapmadıklarını yapmışlardır.

İlçede eşraftan bir takım kişiler eşkıya ile anlaşip tefecilik, karaborsacılık gibi illegal işleri yapmaktadırlar. Yasa dışı işler yapan eşrafın avukatı Şeref Haktanır, iş takipçisi, rüşvetçi, aynı zamanda geçmişte kapatılmış siyasi partinin başkanı ve milletvekili adaydır. Müvekkillerini savunmak amacıyla geldiği kaymakamın karşısında ülkedeki kanunlar hatırlatılmıştır. Kaymakam kendisine; “...*Namushu adamlar korunsun diye kanun var, kanun namussuzu koruyacaksa ben o kanunu kaldırıyorum*” diye cevap vermiştir. Ardından tutuklanan esnaftan ceza olarak su şebekesi döşenmesi için 6000'er lira para ödemelerini ister. Bunun vergi olacağını verginin de ancak devlet tarafından koyulacağını söyleyen kaymakamlık çalışanına, “devlette, hükümette benim” demiştir. Film, karların erimesiyle birlikte asıl kaymakam ve hâkimin ilçeye gelmesiyle sonlanır. Filmde tüm siyasi sisteme bir eleştiri söz konusudur. Halkın kamu idaresine ihtiyacı olan bir dönemde, gecikmeden ve bürokratik süreçler izlenmeden müdahale edilmektedir. Yolları kardan kapanan, aylarca bir kamu kudreti görmeyen yoksul halkın görece mali durumu iyi kişiler tarafından istismar edilmektedirler. Devlet yönetiminde üç erkin temsilcisinden ikisi kaymakam ve hâkimdir. Hükümetin ve devletin ilçede temsilcisi kaymakam ile yargının ilçede temsilcisi hâkim vazifelerini ivedi sonuçlar alabilecek nitelikte ancak illegal şekilde yapmaktadırlar. Tüm bunlara rağmen halk fazlasıyla memnun kalmaktadır.

On yedinci film **Davacı**, Kemal Sunal'ın 1986 yapımı bir filmidir. Filmde, bir köyde yaşayan iki komşunun aralarındaki ufak bir husumetten doğan dava ve 7 yıl boyunca süren bu davada yaşanan olaylar anlatılmaktadır. Yargı sisteminin yavaşlığına yapılan eleştirel bir filmidir. Geciken yargı sürecinde tarafların madden ve manen yıpranmalarını konu edinir. Filmin yönetmenliğini Zeki Ökten yapmış, senaryosunu Umur Bugay yazmıştır. İlk gösterim Ocak 1987'de yapılmıştır. Davada olay yeri keşfi için her seferinde yapılan hazırlıklar, ertelenip dokuzuncu kez gün verildiğinde yapılmaktan vazgeçilir. O gün davacıda hâkimi beklemeyip davayı gütmeye gider. Gecikmeli gelen hâkim “*Nerdesiniz yahu, sizin için bu kadar yoldan geldik.*” Yunus “*Valla beklemiyorduk*” “*Ya beklemiyordunuz demek, mahkeme heyeti size gün verecek siz beklemeyeceksiniz. Haydi, beklemeyin bakalım haftaya yine geleceğim beklemeyin de ne olacağını görün*” deyip keşfi yapmadan gider. Sürecin aksamasından birebir sorumlu olduğu halde, mahkemeye saygı gösterilmemesine kızmıştır.

Filmde keşif, tanık dinleme, temyiz derken dava uzadıkça uzar. Gazeteciler davadan haberdar olup, köye tarafları dinleyerek haber yapmaya gelirler. Film gelen gazetecilere davanın anlatılmasıyla geçmişe dönük anlatılır.

## SONUÇ

İncelenen sinema filmlerinde ki kamu personelleri farklı zaman, mekân ve durumlarda kamu personeli ancak farklı mesleklere mensupturlar. Filmin geçtiği dönemin sosyal, siyasal ve ekonomik sorunları, ana konu ekseninde olmasa da filmde yer almıştır. Sinemanın dönemleri olan üç dönemin ikincisi olan Karşıtlıklar Dönemi ve üçüncüsü olan Darbe Dönemi itibariyle filmlere yansıyor yansımadağına bakmak istersek; karşımıza çekilen filmlerin yıllarının filmin konusunun geçtiği yıllarla örtüşmediği çıkacaktır. Örneğin; Yılanların Öcü çekildiği döneme ait değildir. Siyasal karşıtlıkların arttığı 1970'li yılları ifade ettiği düşünülebilecek filmler olan Hababam Sınıfı, Sev Kardeşim, Bodrum Hâkimi ve Sultan filmleri doğrudan bir ideolojiyi içermemekle beraber dönemin sosyal sorunlarında tutulan taraf itibariyle izleyiciye bir değer yüklemesinde bulunmaktadır. 1980 İhtilali sonrası Darbe Dönemi olarak nitelenen sinema döneminde dönemin etkisini içeren Öğretmen Kemal, Derman, Kanun Kanundur, Yılanların Öcü, Deli Deli Küpeli ve Davacı filmleri çekilmiştir. Öğretmen Kemal ve Derman'da çağdaş değerlerle yetiştirilmiş kamu personeli temsil etmişlerdir. Kanun Kanundur, Yılanların Öcü, Deli Deli Küpeli ve Davacı'da halkın adalet arayışını bulmak mümkündür.

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında Türkiye'de yaşanan yoğun göçle beraber gecekonduarda kent ve köy kültürü arasında yaşayan halkın sorunlarını ana konusu etrafında işleyen Keşanlı Ali Destanı ve Sultan bize aktarmaktadır. Kent toprağının imara açılmasıyla beraber rant elde etmek isteyen kimseleri anlatırken, Keşanlı Ali ve Bekçi Cumaali bu yozlaşmaların içerisinde dürüst kalmış insan tipleridir. Görevine bağlı, dürüst ve kuralları uygulamaya çalışan Bekçi Murtaza, Bodrum Hâkimi Nevin, Kanun Kanundur'da Polis Cüneyt, Yılanların Öcü'nde ismi ifade edilmeyen Kaymakam, Öğretmen Kemal, Derman'da Ebe Mürüvvet ve Hababam Sınıfı'nda Mahmut Hoca'yı örnek verebiliriz. Toplumun kalkınmasında ve yeniliklerin taşınmasında kamu personeli önemli bir işleve sahip olmuştur. Ülkenin en ücra köşelerinde dahi halkın en yakınında sunulan eğitim ve sağlık hizmetlerini sunmakla



görevli olan kamu personelleri filmlerin konusu olmuşlardır. Çalıkuşu'nda Öğretmen Feride, Derman'da Ebe Mürüvvet, Kemalist Öğretmen Kemal filmlerinde bu meslekleri yapan kişileri temsil etmiş ve yaşadıkları sorunları göstermişlerdir. Derman, Doğu Anadolu Bölgesi'ne tayini çıkan bir ebe'nin ağır coğrafi koşullarla beraber, yöredeki zihniyetle de olan mücadelesini anlatmaktadır. Eğitimin vazgeçilmezliğini özellikle de kız çocukları için elzem olduğuna inanan idealist bir köy öğretmenin yaşadığı mücadele Öğretmen Kemal'de işlenmiştir. Çocukların okula gönderilmemesi görüşlerini gelenek ve dine dayandırarak halkı yönlendirmeye çalışan köydeki birkaç kişiyle yaşadıkları anlatılmaktadır. Doktor filminde bir dönem uygulanmış; ancak sonradan uygulamadan kalkmış; sağlık personelinin çalışma esaslarını etkileyen kurallara karşı eleştiriler bulunmaktadır.

İncelenen sinema filmleri farklı kamu personellerini ve farklı temsilleri gösterse de esasında anlatılan dönemin sorunlarıdır. Çöpçüler Kral'ında zabıta amiri Şakir ile temizlik işçisi Apti farklı karakterlere mensup temsillerdir. Kamu personeli kimliğinin güçlü olduğu bir dönemdir. Yine bu döneme ait diğer bir film olan Kapıcılar Kral'ında kamu personeli Ferit Bey'in temsiliyle; İstanbul'da yedi kişilik nüfusla yaşam mücadelesine yer verilmektedir.

Deli Deli Küpeli halkın merkeze uzak yerlerde yaşayan insanların eşraftan kişilerin eşkıyayla anlaşıp halka yaptığı eziyeti kendince koydukları kurallara göre yöneten akıl hastası hâkim ve kaymakamı konu edinir. Davalı filmi geciken yargı süreçlerine bir taşlama niteliğindedir. Umut filminde emniyet görevlisi; önyargılarıyla hareket ederek yargılama olmaksızın Cebrail'in atının ölümünde kendi ihmali olduğunu düşünerek onu suçlamaktadır.

Nasıl davranmalarıyla ilgili farklı görüşler bulunsa da, fikir birliğine varılan nokta görevini kötüye kullanmamaları ve hukuka uygun davranmaları gerektiğidir. Çoğunlukla kamu personeli dürüst, hukuktan ve ahlaki değerlerden şaşmayan kimseler olarak nitelenmişlerdir.

## Kaynaklar

- Abadan, N. , 1959. Bürokrasi, Ankara: AÜSBF Yayınları.
- Aslan, O. E., 2007. “Fordizmden Post-Fordizme Türkiye’de Memurların Maaş Düzeni”, Amme İdare Dergisi, 43(1), s.81-122.
- Aslan, O. E., 2012. Kamu Personel Hukuku.(Birinci Baskı). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No:1667.
- Başgüney, H., 2010. Türk Sinematek Derneği-Türkiye’de Sinema ve Politik Tartışmalar, İstanbul: Libra Kitapçılık ve Yayıncılık.
- Büker, S. ve Y. G. Topçu, 2008. Sinema Tarih/Kuram/ Eleştiri, Ankara: Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Yıllığı.
- Demir, F., 2011. “Bürokrasi-Demokrasi İlişkisi ve Bürokratların Seçilmişlerce Kontrolü Sorunu”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 18(2), s. 63-84.
- Doğan, H. M., 2013. Türkiye’de Siyasal İktidar-Bürokrasi İlişkileri, Atılım Üniversitesi SBE Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi ABD Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Erdoğan, İ. ve K. Alemdar, 2010. Öteki Kuram Kitle İletişim Kuram ve Araştırmalarının Tarihsel ve Eleştirel Bir Değerlendirmesi, Ankara: Pozitif Matbaacılık.
- Eryılmaz, B., 1993. “Kamu Bürokrasisinin Denetlenmesinde Yeni Gelişmeler”, Amme İdaresi Dergisi, 26(4), s. 81-106.
- Gökçe, O., 2006. İçerik Analizi Kuramsal ve Pratik Bilgiler, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Güler, B. A., 2005. Kamu Personeli: Sistem ve Yönetim, Ankara: İmge Yayınevi.
- Karaca,Ö., 2020. Türk Sineması Dönemleri, s.1-6, [https://www.researchgate.net/publication/343614466\\_Turk\\_Sineması\\_Donemleri](https://www.researchgate.net/publication/343614466_Turk_Sineması_Donemleri), (Erişim Tarihi:15.06.2021).
- Koluçak, İ. ve N. Kula, 2013. “Türk Sinemasında İşçi Temsili: 1960lı Yıllara Sosyolojik ve İdeolojik Bir Bakış”, 3-4 Mayıs 2013 Uluslararası İşçi ve İletişim Konferansı Ankara, [https://www.academia.edu/35207637/T%C3%BCrk\\_Sinemas%C4%B1nda\\_%C4%B0%C5%9F%C3%A7i\\_Temsili\\_1960%C4%B1\\_Y%C4%B1llara\\_Sosyolojik\\_ve\\_%C4%B0deolojik\\_Bir\\_Bak%C4%B1%C5%9F](https://www.academia.edu/35207637/T%C3%BCrk_Sinemas%C4%B1nda_%C4%B0%C5%9F%C3%A7i_Temsili_1960%C4%B1_Y%C4%B1llara_Sosyolojik_ve_%C4%B0deolojik_Bir_Bak%C4%B1%C5%9F), (Erişim Tarihi:15.03.2021).
- Resmi Gazete, Devlet Memurları Kanunu Tarih:23.07.1965 Sayı:12056.
- Ryan, Micheal ve Douglas Kellner, 2016. Politik Kamera, Çev. Elif Özsayar, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Şentürk, R., 2020.“Türk Sinema Tarihi Yazımında Dönemselleştirme Sorunu”, Intermedia International e-Journal, 7 (13), s.270-285.
- Van Dijk, T., 2003. “Critical Discourse Analysis”, Oxford (Blakwell): Handbook of Discourse Analysis, Second Edition, s. 352-372, <http://www.discourses.org/OldArticles/Critical%20Discourse%20Analysis.pdf>, (Erişim Tarihi:03.04.2021).
- Yıldız, G., 2017. “Gelişimi Üzerinden İşlevsel Bir Kamu Personel Rejimi”, ÇOMÜ Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 2(4), s.31-52.