**TR81 BÖLGESİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ DURUMU**

Ahmet Kamacı[[1]](#footnote-1)

Yaşar Akça[[2]](#footnote-2)

**Öz:** Sürdürülebilir bir yaşam kalitesi sağlayabilmek için sürdürülebilir bir enerji sistemi oluşturulması gerekmektedir. Geleneksel enerji kaynaklarının her geçen gün azalması ve bu kaynakların çevreye ve insana olan zararlarının artması toplumları alternatif enerji kaynağı olan yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bu çalışmanın amacı TR81 bölgesinin yenilenebilir enerji kaynaklarının Biyoenerji (Biyokütle), Güneş Enerjisi, Hidrolik (Hidroelektrik Enerji), Jeotermal Enerji ve Rüzgâr Enerjisi olmak üzere beş kategoride incelenmesidir. Sonuç olarak bölgenin yenilenebilir enerji potansiyeli çıkarılmış olup, gerek yerli ve yabancı özel sektör gerekse belediyeler ve diğer kamu kurumlarının yatırımları için ekonomik etüt ve fizibilitelerini yönlendirebilecek bir yol haritası oluşturulmuştur. Ayrıca ileriki dönemlerde yenilenebilir enerji alanında yatırımın artması durumunda hedef gruplar ve nihai yararlanıcıların fayda ve kâr düzeyleri değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyokütle, Güneş Enerjisi, Hidrolik, Jeotermal Enerji, Rüzgâr Enerjisi

**RENEWABLE ENERGY STATUS OF TR81 REGION**

**Abstract:** In order to ensure a sustainable quality of life, a sustainable energy system must be established. The decrease of traditional energy sources and the increase of these resources to the environment and human beings have led societies to renewable energy sources, which are alternative energy sources. For this purpose, renewable energy resources of Region TR81 are analysed in five categories which are as follows; bioenergy (biomass), solar energy, hydro energy (hydroelectric power), geothermal energy and wind energy. The region's renewable energy potential is determined by the work and a guide has been prepared in a short time for investments of domestic and foreign private sectors as well as municipalities and other public institutions to direct their economic survey and feasibility. Besides, in case of increased investment opportunities in the field of renewable energy in the future. Results that raise the level of benefit and profit will be obtained for the target groups and final beneficiaries.

**Key Words:** Biomass, Solar Energy, Hydro Energy, Geothermal Energy, Wind Energy.

**1. GİRİŞ**

Sanayi Devrimi ile beraber dünyada daha çok kullanılan ve önemi daha çok artan enerji için birçok farklı sınıflandırma yapılmaktadır. Enerji kaynaklarına göre en yaygın sınıflandırma dönüştürülebilirliklerine ve kullanışlarına göre olanıdır.

Dönüştürülebilirliklerine göre enerji, birincil ve ikincil enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Birincil enerji kaynakları, tabiatta bulunan kaynakların kullanılması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bunlar; petrol, kömür, nükleer, doğalgaz, güneş, rüzgâr, biyokütle ve dalga şeklinde sıralanabilir. Bu kaynaklar sanayi, inşaat, elektrik ve ulaştırma gibi birçok sektörde kullanılmaktadır (Mangır vd., 2018:963). İkincil enerji kaynakları ise, birincil kaynakların dönüştürülmesi neticesinde elde edilmektedir. Bunlar, elektrik, LPG, biyogaz gibi birincil enerji kaynakları neticesinde üretilen kaynaklardır.

Bir diğer ayrım ise kullanılabilirliklerine göredir. Kullanılabilirliklerine göre enerji kaynakları yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemez enerji kaynakları, tükenebilir kaynaklardır. Bu kaynaklar fosil ve enerji kaynaklı olarak iki kısımda ele alınır. Petrol, doğalgaz ve kömür fosil kaynaklı; nükleer ise çekirdek kaynaklıdır (Yağlı vd., 2016). Yapılan çalışmalar neticesinde petrolün 40 yıl, doğalgazın 62 yıl ve kömürün de 216 yıl yeteceği öngörülmektedir. Bu kaynakların tükenebilirliğinden dolayı ülkeler buna karşı önlem alarak yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş eğilimini arttırmışlardır (Ürün ve Soyu, 2016:32).

Yenilenemez kaynaklar çevreye zararlı, yüksek maliyetli ve kıt olduğundan dünya ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenemez enerji kaynaklarına göre daha çevreci olan ve tükenmeyip sürekli kendini yenileyebilen kaynaklardır. Bu kaynaklar, güneş, rüzgâr, hidrolik (hidroelektrik), biyokütle ve jeotermal enerjiden oluşmaktadır (Kaya vd., 2018:219). Ayrıca dalga-gelgit ve hidrojen de yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer almaktadır.

Güneş enerjisinin kaynağı güneş, rüzgâr enerjisinin kaynağı rüzgârdır. Hidrolik enerjinin kaynağı ise nehirler ve akarsulardır. Biyokütle enerjisi biyolojik atıklardan elde edilirken; jeotermal enerji yeraltı sularından elde edilmektedir. Dalga gelgit enerjisi ise okyanus ve denizlerden elde edilmektedir ve son olarak hidrojen enerjisi de su ve hidroksitlerden elde edilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından ilki ve en önemlisinin güneş olduğu görülmektedir. Dünyanın en önemli enerji kaynakları arasında yer alan güneş enerjisi, tüm enerji akışlarını etkileyen temiz bir enerji kaynağıdır. Güneş, hem ısıveren hem bu ısıyı elektriğe çeviren bir kaynaktır (Varınca ve Gönüllü, 2006:271). Güneş enerjisini ısı ve elektriğe dönüştüren temel kaynaklar ise güneş kollektörleri, güneş pilleri ve güneş santralleridir (Kaya ve Koç, 2015:41).

İkinci kaynak ise rüzgârdır. Rüzgâr enerjisi, güneşin yeryüzünü farklı ısıtmasından dolayı hava sıcaklığının, nemin ve basınç farklılığından dolayı oluşan hava hareketleri sonucu oluşmaktadır. Rüzgâr, atmosferde bolca bulunan, üretimi için yüksek teknoloji gerektirmeyen ve çevre kirliliği oluşturmayan bir enerjidir. Rüzgâr türbinleriyle kinetik enerji elektrik enerjisine çevrileceğinden dolayı her ülkenin üzerine önemle değindiği bir enerji türüdür (Şenel ve Koç, 2015:47). Ayrıca kurulum süresi kısa ve maliyeti düşük olduğundan ve temiz enerji içerdiğinden çok fazla tercih edilmektedir (Yılmaz ve Öziç, 2018:530).

Üçüncü kaynak; hidroelektrik enerji de denilen hidroliktir. Hidrolik enerji, su enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren ve dünyada en yaygın kullanılan bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Kuraklık gibi sorunlar hidrolik enerji üretimini negatif etkilese de temiz çevre bakımından oldukça önemli bir yere sahiptir (Karagöl ve Kavaz, 2017:13). Özellikle hidrolik enerji, nehirlerde barajlar kurarak mevcut suyu biriktirmek ve bu sudan elektrik enerjisi elde etmek için kullanılmaktadır (Koç ve Şenel, 2013:37).

Dördüncü yenilenebilir enerji kaynağı; biyokütle enerjidir. Yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış canlılardan elde edilen fosil olmamış organik ve biyolojik malzemelerden elde edilen enerjiyi ifade eden biyokütle enerjisi, bir asırdan önce yenilenebilmektedir. Bitkisel ve hayvansal kökenli tüm kaynaklardan elde edilen biyokütle enerjisi, yakıt olarak kullanıldığınden dolayı biyoyakıt olarak da anılmaktadır (İlleez, 2020:317). Biyokütlenin üretiminde %64 odun atıkları, %24 kentsel katı atıklar, %5 tarımsal atıklar ve %5 atık gazlar kullanılmaktadır (Önal ve Yarbay, 2010:88).

Beşinci kaynak; jeotermal enerjidir. Elektrik üretimi, su ve yüzey ısıtma amaçlarla kullanılan jeotermal enerji, yeryüzünde sıcak kuru kayaların içerdiği termal bir enerjidir (Kaya ve Koç, 2015:41). Jeotermal enerji şeker üretiminden tuz üretimine, konservecilikten mantar yetiştiriciliğine, balık kurutmadan, sera, kümes ve havuz ısıtmasına kadar birçok alanda gelişme göstermektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları için yukarıda söz konusu edilen 5 kaynak gösterilse de dalga gel-git ve hidrojen enerjisi de yenilenebilir enerji kaynakları olarak kullanılmaktadır.

Dalga gel-git enerjisi, yüksek enlemlere ve batı kıyılara sahip olan bölgelerde rüzgârların sayesinde deniz yüzeyinde oluşan hareketlenmenin dalgaları oluşturmasıyla elde edilmektedir (Akova, 2008:190). Tükenmez bir enerji kaynağı olan dalga gel-git enerjisinin bazı olumsuz yanları da vardır. Bunlar; günün belli zamanlarında elde edilmesi ve sadece belli bölgelerde oluşmasıdır (Çukurçayır ve Sağır, 2008:268).

Ele alınacak son yenilenebilir enerji kaynağı ise hidrojen enerjisidir. Karbon içermediğinden çevre kirliliği problemlerine yol açmayan hidrojen, aslında doğal bir enerji kaynağı değildir. Birincil enerji kaynaklarından üretilerek ve dönüştürülerek ısınmadan elektriğe hayatın her alanında kullanılmaktadır. Maliyeti fazla olsa da çevreye olan katkılarından dolayı bu maliyetin düşeceği ve yakın gelecekte daha fazla kullanılacağı düşünülmektedir (Kumbur vd., 2005).

**2. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA YENİLENEBİLİR ENERJİNİN GÖRÜNÜMÜ**

Yenilenebilir enerji kaynakları daha çevreci olsa da dünyada yenilenemez enerji kaynakları çok fazla kullanılmaktadır. Ancak bu kaynaklardan azaldığından dolayı ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir ve her geçen gün daha fazla yenilenebilir enerjiyi kullanmaktadır. Grafik 1’de 2018 yılında dünya enerji arzının görünümü verilmiştir.

Grafik 1: Dünya Enerji Arzı (2018)

Kaynak: iea.org

Grafik 1’de görüldüğü üzere, 2018 yılında dünyada yenilenemez enerji kaynaklarının toplam enerji arzı içindeki payı %87 iken; yenilenebilir enerjinin payı sadece %13’tür. Yenilenemez enerji arzında ilk sırayı petrol almakta ve petrolü kömür ve doğalgaz takip etmektedir. Tablo 1’de ise, 2018 yılındaki toplam enerji arzında dünyada ilk 10 ülke verilmiştir.

Tablo 1: Toplam Enerji Arzında İlk 10 Ülke (2018)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ülke | Toplam Enerji Arzı (Mtoe) Dünya Payı | | |
|  |  | 1971 | 2018 |
| Çin | 3196 | 7.1.% | 22.4% |
| ABD | 2231 | 28.8% | 15.6% |
| Hindistan | 919 | 2.8% | 6.4% |
| Rusya | 759 | - | 5.3% |
| Japonya | 426 | 4.8% | 3% |
| Almanya | 302 | 5.5% | 2.1% |
| Kanada | 298 | 2.6% | 2.1% |
| Brezilya | 287 | 1.3% | 2.0% |
| Kore | 282 | 0.3% | 2.0% |
| İran | 266 | 0.3% | 1.9% |
| DÜNYA | 14282 | 100% | 100% |

Kaynak: iea.org

Tablo 1’e göre, dünyada toplam enerji arzında %22,4’lük payıyla Çin ilk sıradadır. Çin’i %15,6’lık payıyla ABD, %6,4’lük payıyla Hindistan ve %5,3’lük payıyla Rusya takip etmektedir. Diğer bir deyişle ilk 4 ülke dünyadaki toplam enerjinin yarısını üretmektedir. Türkiye ise 144,2 Mtoe (ton eşdeğer petrol) ile 18. sıradadır ve dünyadaki enerji arzının %1’inden daha fazlasını üretmektedir. Ancak Grafik 1’de görüldüğü üzere bu enerji arzının büyük çoğunluğu yenilenemez enerjidir ve Tablo 1’deki rakamlar yakın gelecekte değişebilecektir. Tablo 2’de ise ülkelerin yenilenebilir enerji kapasitesi verilmiştir.

Tablo 2: Toplam Yenilenebilir Enerji Kapasitesi

|  |  |
| --- | --- |
| **Ülke** | **2017 (MW)** |
| DÜNYA | 2 179 099 |
| Afrika | 42 139 |
| Etiyopya | 4 301 |
| G. Afrika | 4 959 |
| ASYA | 918 655 |
| Çin | 618 803 |
| Hindistan | 106 282 |
| AVRASYA | 96 326 |
| Rusya | 51 779 |
| Türkiye | 38 725 |
| AVRUPA | 512 348 |
| Almanya | 113 058 |
| İspanya | 47 989 |
| AB-28 | 445 496 |
| Kuzey Amerika | 347 635 |
| ABD | 229 913 |
| Güney Amerika | 202 120 |
| Brezilya | 128 293 |

Kaynak: IRENA, 2018:2-5.

Tablo 2’ye göre, dünyada yenilenebilir enerji kapasitesi en büyük kıta %42 ile Asya’dır ve bu kıtadaki Çin %28 ile tek başına diğer bütün kıtalardan daha fazla yenilenebilir enerji kapasitesine sahiptir. Diğer ülkelere baktığımızda ABD’nin payı %10,5; Brezilya’nın payı %5,88 ve Almanya’nın payı da %5,18’dir. Türkiye ise 38725 MW (megawatt) ile dünyada %1,77’lik bir paya sahiptir. Tablo ve grafiklerden yola çıkarak Türkiye’nin hem dünya enerji arzında hem de yenilenebilir enerji potansiyelinde dünyada öncü bir ülke olmadığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında, Türkiye’nin dünyada %1’den daha fazla bir paya sahip olduğu görülmektedir. Tablo 3’de güneş, rüzgâr ve jeotermal enerjinin dünya ülkelerindeki görünümü verilmiştir.

Tablo 3: Güneş, Rüzgâr ve Jeotermal Enerji Kurulu Gücü (MW)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Güneş Enerji Santrali Kurulu Gücü** | **Rüzgâr Santrali Kurulu Gücü** | **Jeotermal Enerji** |
| Çin (204700) | Çin (187730) | ABD (3676) |
| ABD (75900) | ABD (88927) | Endonezya (2133) |
| Japonya (49000) | Almanya (59240) | Filipinler (1918) |
| Türkiye (6181) | Türkiye (7010) | Türkiye (1579) |
| DÜNYA (509668) | DÜNYA (536536) | DÜNYA (15275) |

Kaynak: enerjiatlasi.com

Tablo 3’de bazı yenilenebilir enerji kaynaklarının dünyadaki dağılımı verilmiştir. Buna göre Çin, dünyadaki güneş enerji santrallerinin %40’ına; ABD %15’ine sahiptir. Türkiye’nin payı ise %1,2’dir. Kişi başına güneş enerji santrali kurulu gücüne baktığımızda ise Almanya ilk sırada ve Hollanda da ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye ise 27.sıradadır. Rüzgâr santrali kurulu gücünde de yine Çin (%35) ve ABD (%16,5) ilk iki sırayı almakta; Türkiye ise %1,3’lük payıyla dünya ülkeleri arasında 11.sırada yer almaktadır. Kişi başına düşen rüzgâr santrali kurulu gücünde ise Danimarka ilk sırada yer alırken, Türkiye 31.sırada yer almaktadır. Son olarak jeotermal enerjiye baktığımızda ABD %24 ile ilk sırada yer alırken; Endonezya %14’lük payıyla ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye ise %10’luk payıyla jeotermal enerji kurulu gücünde dünyada 4.sıradadır. Türkiye’nin yarısı kadar jeotermal enerji kurulu gücü bulunan İzlanda ise, kişi başı jeotermal enerji kurulu gücü açısından büyük farkla ilk sıradadır. Öyle ki, İzlanda’da 2231 Watt iken, 2.sıradaki Yeni Zelanda’da 209, 5.sıradaki Türkiye’de 18 ve 10.sıradaki ABD’de ise 10’dur.

**3. TR81 BÖLGESİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ DURUMU**

Bu çalışmada TR81 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeli incelenecektir. Bu kapsamda yapılan literatür taraması da Türkiye İstatistiki Bölge Sınıflandırması çerçevesinde yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu kalkınma raporları ya da projeler şeklinde, bazıları ise akademik makaleler biçimindedir.

Bu çalışmalardan Zafer Kalkınma Ajansı (2012) için yapılan çalışmada, TR33 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeli incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda bölgenin önemli bir rüzgâr enerjisi potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu bölgelerde 1500 metreden daha çok rakımlı ve %20’den daha çok eğimli yerlerde aşırı rüzgâr gücü barındırdığından dolayı havaalanı, kara ve demiryolları, limanlar ve sulak alanlar için uygun bir yatırım bölgesi olmadığına dikkat çekilmiştir.

Eroğlu vd. (2018) çalışmalarında, TR83 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeli incelenmiştir. Çalışmada, Samsun’un diğer illere göre yeterli olmasa da potansiyelini daha iyi kullandığı, diğer illerin ise yatırım eksikliğinden dolayı mevcut potansiyellerinin etkin değerlendirilmediği belirlenmiştir. Çalışmada, güneş enerjisi için Tokat; hidrolik enerji için Samsun ve rüzgâr enerjisi için de Tokat, Amasya ve Çorum’un elverişli olduğu ve yatırım yapıldığı takdirde önemli enerji potansiyeli ile enerjide dışa bağımlılığın azalacağı tespit edilmiştir.

BAKKA (2013) tarafından hazırlanan raporda, TR81 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeline de yer verilmiştir. Çalışmada, bölgenin rüzgâr potansiyeli yeterli olmadığından verimli bir rüzgâr tesisi kurulamadığı, ancak Bartın’ın ilçesi Amasra’nın elverişli bir yapıya sahip olduğu ve hâlihazırda 2 adet rüzgâr enerji santrali kurulduğu belirlenmiştir. Hidroelektrik enerji açısından ise, Bartın’ın zayıf olduğu, Zonguldak ve Karabük’ün hidroelektrik enerji potansiyelinin yüksek olduğu ancak HES’lerin tamamının hayata geçirilmediği vurgulanmıştır. Güneş ve jeotermal enerji açısından da oldukça zayıf olan TR81 bölgesinin biokütle enerjisi açısından elverişli olabileceği ama hep ihmal edildiği tespit edilmiştir.

**KAYNAKÇA**

Akova, İ. (2008). Yenilenebilir enerji kaynakları. Nobel Akademik Yayıncılık, 1.Baskı, İstanbul.

BAKKA (2013). 2014-2023 Batı Karadeniz Bölge Planı Zonguldak, Karabük, Bartın. Cilt:1, Mevcut Durum Analizi, Eylül 2013.

Çukurçayır, M.A. ve Sağır, H. (2008). Enerji sorunu, çevre ve alternatif enerji kaynakları. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20:257-278.

Eroğlu, N., Çoban, M.N. ve Kangal, N. (2018). Temiz enerji kapsamında TR83 bölgesinin değerlendirilmesi. Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 7(13): 83-105.

İlleez, B. (2020). Türkiye’de biyokütle enerjisi. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Raporu, Türkiye’nin Enerji Görünümü 2020, Yayın No: MMO/717, Mayıs 2020, Ankara.

Karagöl, E.T. ve Kavaz, İ. (2017). Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji. Seta Analiz, Sayı:197, Nisan 2017.

Kaya, K. ve Koç, E. (2015). Enerji kaynakları–yenilenebilir enerji durumu. Mühendis ve Makina, 56(668): 36-47.

Kaya, K., Şenel, M. C. ve Koç, E. (2018). Dünyada ve Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi. Technological Applied Sciences, 13(3):219-234.

Koç, E. ve Şenel, M.C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de enerji durumu-genel değerlendirme. Mühendis ve Makina, 54(639): 32-44.

Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H.D. ve Avcı, E.D. (2005). Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 19-21 Ekim 2005, Mersin.

Mangır, F., Karaçor, Z., Konya, S. ve Yardımcı, P. (2018). Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Oecd ülkeleri örneği. Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi, 12-13-14 April 2018:961-980, Nevşehir.

Önal, E. ve Yarbay, Z. (2010). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli ve geleceği. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9(18): 77-96.

Şenel, M.C. ve Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de rüzgâr enerjisi durumu-genel değerlendirme. Mühendis ve Makina, 56(663): 46-56.

Ürün, E. ve Soyu, E. (2016). Türkiye'nin enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynakları üzerine bir değerlendirme. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, ICEBSS Özel Sayısı, 31-45.

Varınca, K.B. ve Gönüllü, M.T. (2006). Türkiye’de güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. UGHEK 2006: 1. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, 21-23 Haziran 2006, ESAGÜ, Eskişehir.

Yağlı, H., Koç, Y., Görgülü, A. ve Tandiroğlu, A. (2016). Parametric optimization and exergetic analysis comparison of subcritical and supercritical organic Rankine cycle (ORC) for biogas fuelled combined heat and power (CHP) engine exhaust gas waste heat. Energy, 111(2016): 923-932.

Yılmaz, E.A. ve Öziç, H.C. (2018). Türkiye’nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve gelecek hedefleri. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 8(3): 525-535.

Zafer Kalkınma Ajansı (2012). TR33 bölgesinin yenilenebilir enerji potansiyeli ve stratejik alt bölgelerin tespiti. Proje Yür. Çelebioğlu, F., Proje No: ZAFER/2012-01/MD-DFD, Kütahya 2012.

1. Doç.Dr., Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, [akamaci@bartin.edu.tr](mailto:akamaci@bartin.edu.tr), OrcID 0000-0002-7858-6131 [↑](#footnote-ref-1)
2. Doç.Dr., Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, [yakca@bartin.edu.tr](mailto:yakca@bartin.edu.tr), OrcID 0000-0001-6207-0387 [↑](#footnote-ref-2)