

Odun kömürü ve odun yakıtları alanında Türkiye'nin dünya rekabetindeki konumu

Turkey's position in the world competition in the field of charcoal and wood fuels

Kadri Cemil AKYÜZ¹  Nadir ERSEN²  İlker AKYÜZ¹ 

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Türkiye

²Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Türkiye

Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.1081018

Sorumlu yazar / Corresponding author

Nadir ERSEN

e-mail: nadirersen20@artvin.edu.tr

Geliş tarihi / Received

01.03.2022

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

18.04.2022

Kabul Tarihi / Accepted

11.05.2022

Elektronik erişim / Online available

16.05.2022

Anahtar kelimeler:

Biyokütle

Odun yakıtları

Odun kömürü

Türkiye

Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük yöntemi

Keywords:

Biomass

Wood fuels

Charcoal

Turkey

Revealed comparative advantages method

Özet

Enerji ihtiyaçlarının büyük kısmını karşılayan fosil yakıtlarının geleceği hakkında oluşan kötü senaryolar, iklim dengesinin daha çok bozulmasına neden olmayan farklı kaynakların bulunmasını zorunlu kılmaktadır. Bu anlamda gerek geniş kaynak boyutuna gerekse daha az kirletici etkisine sahip olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları daha çok ilgi çekmekte ve önem kazanmaktadır. Böylece yenilenebilir enerji kaynak potansiyeline sahip ülkeler enerji piyasalarında aktif ve etkili bir konuma sahip olacaklardır. Bu çalışmada, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük yaklaşımı kullanılarak yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde yer alan odun yakıtları ve odun kömürü ihracatını yapan ülkeler ve Türkiye'nin rekabet konumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için Trademap sitesinden alınan 2011-2020 dönemine ait ihracat verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 4401 ürün grubunda (odun yakıtları) en yüksek rekabet üstünlüğüne sahip ülke Letonya çıkarken, 4402 ürün grubunda (odun kömürü) ise en yüksek rekabet üstünlüğüne sahip ülke olarak Küba çıkmıştır. Ayrıca, her iki ürün grubunda Türkiye rekabet gücünde artış göstermesine rağmen dünya piyasalarında etkili olabilecek konumdan oldukça uzak olduğu görülmektedir. Endüstriyel anlamda odun hammaddesi kullanan üretim birimlerinin, sistematik bir yapı içinde atıklarının toplanması ve enerji üretimi amacıyla kullanıma hazır hale getirilmesini sağlayıcı yatırımların teşvik edilmesi ile ülkemiz rekabet alanında etkili konuma erişebilecektir.

Abstract

The bad scenarios about the future of fossil fuels, which meet most of the energy needs, necessitate the existence of different sources that do not cause further deterioration of the climate balance. In this respect, renewable energy sources attract more attention and gain importance because they have a large resource area and less polluting effect. Therefore, countries with renewable energy source potential will gain an active and influential position in the energy markets. In this study, it was aimed to determine the competitive position of Turkey and the countries exporting wood fuels and charcoal by using the revealed comparative advantage approach. For this purpose, export data for the period 2011-2020 obtained from the Trademap site were used. As a result of the study, Latvia has the highest competitive advantage in 4401 product group (wood fuels), while Cuba has the highest competitive advantage in 4402 product group (wood charcoal). In addition, despite the increasing competitiveness of Turkey, it is not from a position that can be effective in the world markets. Turkey might one of the countries with a competitive advantage in this field if the wastes obtained from forests and not used industrially are used as an energy source and investors are encouraged to invest in energy source production. Investments should be encouraged to systematically collect wastes of production units using wood raw materials and to make wastes ready for use for energy production. As a result, our country will be able to reach an effective position in the field of competition.

GİRİŞ

Evsel ve endüstriyel anlamda enerji ihtiyaçlarının artması, enerji kaynaklarının azalması, dünya nüfusunun artması ve hayat standartlarının yükselmesi gibi faktörler enerjiye ve özellikle alternatif enerji kaynaklarının aktif hale getirilmesi konusuna çok daha fazla önem verilmesi gerektiğini göstermektedir. Tüm ülkelerin doğrudan ya da dolaylı olarak fikir birliğinde oldukları konuların başında gelen enerji krizinin yakın gelecekte ortaya çıkacağı gerçeği alternatif enerji kaynaklarının önemini vurgular niteliktedir (Karayılmazlar ve ark. 2011, Duran 2020).

Farklı teknik ve yöntemler kullanılarak yapılan enerji sınıflandırılması genel olarak kullanılışları ve dönüştürülebilirlikleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kullanılışlarına göre yenilenemez (fosil kaynaklı ve çekirdek kaynaklı) ve yenilenebilir (hidrolik, biyokütle, rüzgar, hidrojen ve benzeri) enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılırken, dönüştürülebilirliklerine göre ise birincil (kömür, petrol, doğalgaz, nükleer, rüzgar ve benzeri) ve ikincil (elektrik, benzin, kok ve benzeri) enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Koç ve Kaya 2015).

Dünya yüzeyinde sıcaklıkların yükselmesi olarak tanımlanan ve önlem alınmazsa yakın gelecekte tüm canlıların yaşamını tehdit eden küresel ısınma ve küresel iklim değişikliğinin iki temel nedeninin (doğal nedenler-yapay nedenler) olduğu bilinmektedir. Doğal neden olarak tanımlanan etkenler üzerinde insanın yönlendirici etkisi bulunmamasına rağmen yapay neden olarak kabul edilen (fosil yakıt kullanımı, sera etkisi, nüfus artışı ve çevresel kirlilik, ormansızlaşma ve şehirlerde oluşan ısı adaları) etkenler de insan tarafından yapılan faaliyetlerin önemli bir etkisinin olduğu aşikar bir şekilde görülmektedir (Bayraç 2010).

Yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda iklim değişikliği üzerinde evsel ve endüstriyel amaçlar için kullanılan fosil yakıt tüketiminin en fazla paya sahip olduğu gerçeği küresel ısınma ve sonucunda meydana gelecek tehditlere karşı enerji politikaları üzerinde önemli değişiklikler yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Kaygusuz 2002, Demirbaş 2003, Demirbaş 2008, Özcan ve ark. 2015).

Bu anlamda, küresel ısınma ile ilgili ilk ciddi hamle 1972 yılında Birleşmiş Milletler (BM) bünyesinde Stockholm'de ve Türkiye'nin de katılım sağladığı "İnsan ve Çevre Konferansı" gerçekleştirilmiştir. Yapılan konferansa müteakiben küresel iklim değişikliğinin zararlı etkilerinin belirgin olarak ortaya koyulmasını ve önlem alınmasını sağlayıcı nitelikte birçok toplantı ve anlaşmalar yapılmıştır. İklim değişikliği ile mücadele kapsamında 1992 yılında Rio de Janeiro'da BM himayesinde yapılan görüşmeler sonucunda imzaya açılan üç sözleşmeden biri olan "BM İklim Değişikliği Çerçeve" sözleşmesinin aynı yıl New York'ta imzalanması ile dünyanın ilk iklim sözleşmesi resmîyet kazanmıştır. Emisyonlarda istenilen azaltım sağlanamadığı için 1995 yılında Berlin'de "Berlin Şartı" imzalanmış ve ikinci somut adım olarak ise Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 yılında 3. Taraflar konferansı (COP 3) gerçekleştirilmiştir. Bu konferansta "Kyoto Protokolü" imzalanmıştır. Bu protokol 169 devlet ile Avrupa Birliğince onaylanmıştır. 1997 yılında imzalanan Kyoto protokolü özellikle otomotiv ve petrokimya alanlarında etkin olan ülkelerin ilgisiz tavırları nedeniyle bağlayıcı olmayan bir protokol niteliğinde kalmıştır (Çelik, 2009, Köse 2018, Sadioğlu ve Ağıralan 2020). 2015 yılında 197 taraf temsilcisinin kabul ettiği ve 2016-2017 yıllarında BM genel merkezinde taraf devletler ve bölgesel ekonomik entegrasyon örgütlerin imzasına açılan Paris anlaşması ile iklim değişikliğine karşı küresel çapta verilen mücadelede önemli bir dönüm noktası elde edilmiş ve 2030 yılına

kadar sera gazı emisyonlarının %40 düzeyinde azaltılması kararı alınmıştır (Kaya 2020).

Paris anlaşması ülkemiz tarafından 2016 tarihinde 197 ülke temsilcisi ile birlikte imzalanmıştır (Kaya 2020). Küresel nitelikte olan Paris anlaşmasının taahhütleri ise kısaca şu şekildedir (Karakaya 2016):

- Tüm tarafların emisyon azaltımı konusunda yükümlülük alması kabul edilmiştir. Ancak bu azaltım yükümlülüğünde gelişmiş ülkelerin daha fazla azaltım taahhüdü alması ve mutlak azaltım yapması istenirken, gelişmekte olan ülkelerin ise ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk ilkesi gereği mevcut kapasitelerine göre bir azaltım yapması beklenmektedir. 2050 sonrası için ise öncelikle gelişmiş ülkelerin sıfır emisyon sağlayacak (carbon neutral) konuma gelmeleri istenmektedir.

- Sanayi devriminden bugüne kadar 1^o dereceye ulaşan yerkürenin ısınmasının 2^o derecenin daha altına ve mümkün olduğunca 1.5^o seviyelerinde tutulmasına karar verilmiştir.

- Gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelere düşük-karbonlu ve iklime dirençli kalkınmayı sağlayacak dönüşümü gerçekleştirilmesi için gerekli olan iklim finansmanı, teknoloji ve kapasite geliştirme desteği sağlamaları gerekmektedir. Bu anlamda gelişmiş ülkeler 2020 yılına kadar gelişmekte olan ülkelere 100 milyar dolar iklim finansmanı sağlamaları ve 2025 sonrası için bu rakamın taban olarak esas alınıp daha fazla finansman sağlaması istenmektedir.

- Ülkelerin emisyon azaltımları konusunda almış oldukları hedefler, geliştirdikleri politikalar ve hedefe ulaşma konusundaki ilerleme durumu şeffaf ve hesaplanabilir bir yöntemle yapılmalıdır ve gözden geçirmeye tabi olacaktır.

- Bilimin öngördüğü yeni bulguları da esas alarak, ülkelerin her beş yılda bir düzenli olarak daha fazla azaltım yükümlülüğü almaları istenmektedir.

- Paris Anlaşması iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum (adaptasyon) sağlanması konusunu güçlü bir şekilde vurgulamakta ve özellikle bundan en fazla etkilenecek savunmasız az gelişmiş ülkelerin desteklenmesi konusunda taahhütlerde bulunmaktadır.

Türkiye Paris anlaşmasını gelişmiş ülke statüsünde imzalamış olması nedeniyle gelişmekte olan ülkelere verilmekte olan teknik ve finansal destek tutarından yararlanamayacaktır (Sadioğlu ve Ağıralan 2020).

Anlaşma Ekim 2021 tarihinde Cumhurbaşkanı kararı ile onaylanmış ve iç hukuk açısından onay süreci tamamlanmıştır. Paris anlaşmasının zayıf yanı hukuki olarak yaptırım getirmeyecek olması ve imzalayan devletlerin isteğine bağlı olmasıdır. Anlaşma sonucunda belirlenen düzenlemelerin yapılması her ne kadar isteğe bağlı olsa da küresel iklim sorunu ve dünya geleceği üzerinde oluşturacak olduğu olumsuz etkiler çok daha belirgin düzeydedir. Bu nedenle fosil yakıtlarının oluşturmada olduğu olumsuz katkılardan kurtulmak ve alternatif enerji kaynakları kullanım yolunu seçmek her ne kadar hukuki zorunluluk oluşturmada da gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yönelmek zorunda oldukları bir süreci karşımıza çıkaracaktır. Çevrenin korunması ve endüstriye üretimin bir arada olması ancak sera gazı emisyon oranlarını azaltıcı önlem ve alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımından geçmektedir (Karakaya 2016, URL-1 2021).

1987 yılında imzalanan ve 196 ülkenin taraf olduğu Montreal sözleşmesine Türkiye 1991 yılında taraf olmuştur. Bu sözleşme ile ozon tabakası iyileştirilmeye ve iklim değişikliğinin yavaşlatılmasına çalışılmıştır. Türkiye'de Montreal sözleşmesi 2019 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye 2004 yılından itibaren "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" ve "Kyoto Protokolü'ne" katılmıştır. Birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi Türkiye'de 2004 yılında yürürlüğe girmiştir. Kyoto protokolü 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye 2007'de Marakeş 7'nci Taraflar Konferansı'nda, Kyoto Protokolü'nün EK-II listesinden EK-I listesine alınmıştır. Ülkemiz bu protokole 2009 yılında taraf olup, 2011 yılına kadar imza atmamıştır. Türkiye'de 2005 yılından beri gönüllü olarak karbon piyasalarına yönelik projeler yapılmaktadır. Bu projelerin çoğunluğunu hidroelektrik santralleri projeleri oluşturmaktadır. Bu projeyi sırasıyla: rüzgâr santralleri, biyogaz, enerji verimliliği ve jeotermal projeleri takip etmiştir. 9 Ekim 2013 tarihinde resmî gazetede yayımlanarak, gönüllü karbon piyasasına yönelik projelerin kayıt altına alınması ve bu projelerden elde edilen karbon sertifikalarının takibine ilişkin tebliğ yürürlüğe girmiştir. 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına Dair Kanun (Yenilenebilir Enerji Kanunu, YEK) 2005 yılında yürürlüğe girmiş olup yenilenebilir enerji alanında ivme yakalanmıştır (Çelik, 2009, Yılmaz ve Hotunluoğlu 2015, Gürbüz ve ark. 2019, Horasan 2021).

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemini giderek arttıran, yakın gelecekte önemli bir ticari

pazar konumuna sahip olacak olan ve biyokütlenin alt bileşenlerden olan odun yakıtları ve odun kömürü ticaretinde Türkiye'nin diğer ülkeler arasında ne düzeyli bir rekabet konumuna sahip olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yenilenebilir Enerji ve Biyokütle

Günümüz dünyasında enerji ihtiyacının önemli bir kısmı fosil yakıtlarından karşılanmaktadır. Rezerv miktarları gittikçe azalan bu yakıt türü, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme çabaları nedeniyle büyük baskı altındadır. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) tarafından yapılan çalışmalara göre 2030 yılında enerji talebinin günümüze göre %60 oranında artış göstereceği, fosil yakıtlarının hâkim konumunu sürdüreceği ve 2040'lı yıllarda ise yenilenebilir enerji kaynakları payının %16.1 olması öngörülmektedir (Duran 2020).

Dünya enerji piyasalarında hâkim konumda olan fosil yakıtları, stratejik açıdan kaynak sahibi olan ülkelere ve bölgelere büyük önem ve değer sağlamaktadır. Kaynak bakımından dışa bağımlı olan ülkeler ise sürekli tedirginlik ve baskı altında uluslararası ilişkilerini şekillendirmek zorunda kalmaktadırlar. Bağımlı olan ülkeler enerji politikalarından savunma politikalarına, ekonomi politikalarından sanayi politikalarına kadar tüm alanlarda bu baskı altında yol belirlemek ve dışarıdan gelecek etkilere karşı hazırlıklı olmalıdırlar. Bu nedenle alternatif ve özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına verilecek önem stratejik açıdan dışa bağımlılığı azaltacağı gibi ülkelerin tüm ulusal ve uluslararası politikaları üzerinde etkili olacaktır (İlbaş 2014, Sevim 2015).

Fosil yakıtlarının enerji arzındaki üstünlüğüne rağmen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere hava kirliliğinin artması küresel ısınmanın olumsuz etkileri ve enerjide dışa bağımlılığı azaltılması gibi konular yenilenebilir enerji kaynakları arayışına olan ilgiyi arttırmıştır. Oluşan bu arayış sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarındaki artış düzeyi diğer kaynaklardan beş kat daha fazla olmuştur. 1981 yılında 3.9 milyar ton olan kömür üretimi, 2018 yılında 8.1 milyar tona yükselirken aynı dönemde yenilenebilir enerji üretimi 46 kat artışla 53.2 terawatt saatten (TWh) 2468 TWh'e yükselmiştir. 1971-2018 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerji yılda ortalama yüzde 9.4 artış gösterirken, aynı dönemde petrolden elde edilen enerji yılda ortalama %1.2 düzeyinde kalmıştır. Oluşan bu değişimlere rağmen fosil yakıtlarının enerji üretimindeki ağırlığı çok fazla değişim göstermemiş ve 1971-2018 yılları arasında %86.3

düzeinden %81.2 seviyelerine gerilemiştir (inat ve Daşcioğlu 2021).

Enerji ihtiyacı için doğal süreçler yardımıyla oluşan kaynaklardan yararlanma olarak özetlenebilecek yenilenebilir enerji, kullanılan kaynakların tükenme hızından daha hızlı bir biçimde yenilenebilen özellikler barındıran yapıdadır. Güneş, rüzgar, biyokütle, okyanus enerjisi, jeotermal, hidrolik ve hidrojen enerjisi yenilenebilir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ürün ve Soyu 2016). Yenilenebilir enerji çevresel sorunların giderilmesine katkıda bulunması, yerli olması, maliyet avantajı sunması ve küresel ısınmaya karşı imzalanan anlaşmalar kapsamında değerli olması nedeniyle de büyük öneme sahiptir (Orucu ve Alp 2007).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri biyokütle olup bu terimin üzerinde anlaşmaya varılmış bir tanımı bulunmamaktadır. Genel olarak biyokütle canlı veya yakın zamanda yaşayan organizmalardan elde edilen organik madde olarak tanımlanabilir (Lewandowski ve ark. 2018). Biyokütle her yerde yetişebilen özellikle kırsal alanlarda sosyo-ekonomik gelişmeye katkı sunan önemli bir enerji kaynağı niteliğindedir. Orman bakım ve üretim çalışmalarında ortaya çıkan ince çaplı materyaller, orman endüstrisinde oluşan talaş ve yongalar, kullanılmayan (hurda) odunlar olmak üzere orman ve odun atıkları, belediye katı atıkları, tarımsal bitki ve artıkları, sert meyve kabukları (zeytin çekirdeği ve posası, fındık, ceviz kabukları) gibi tarımsal atıklar, deponi gazlar biyokütle kaynağı olarak kullanılmaktadır (Tüplek 2011, Karayılmazlar ve ark. 2011).

Türkiye'nin 2018 yılında biyokütle enerji arzı yaklaşık 3.1 milyon TEP (ton eşdeğer petrol) olarak gerçekleşmiş olup, Türkiye'deki toplam biyokütle enerji potansiyeli 14.6-32 milyon TEP arasında değişmektedir. Türkiye mevcut biyokütle potansiyelinin %78-%90'ını değerlendirmemektedir. 2018 yılı toplam nihai enerji tüketimi ise 109.438 milyon TEP olarak gerçekleşmiş ve bu tüketimin 2.548 milyon TEP'lik kısmını biyokütle oluşturmaktadır. Türkiye'nin 2018 yılında elektrik üretimi 303625 GWh (26 milyon TEP) olup biyokütlenin toplam elektrik üretimi içindeki payı % 0.88'dir. 2018 yılında biyokütle enerjisi Türkiye'deki toplam ısı üretiminde ise %10.2'lik paya sahiptir (İllez 2020).

Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde odun kömürü önemli bir bioenerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Odun kömürü özellikle baltalık ormanlardan elde edilen yakacak niteliğindeki odunsu artıkların havasız bir ortamda yani torluk adı verilen özel

sistemlerde ısı işlem görmesi sonucu elde edilen yarı yanmış ve kömürleşmiş organik bir üründür (Göker ve Akbulut 1994, Güvenli ve Daşdemir 2017). Odun kömürü ilk zamanlardan beri sanat ve tıp da dâhil olmak üzere çok çeşitli amaçlar için kullanılmıştır, ancak bugüne kadarki en önemli kullanımı metalurjik bir yakıt olarak olmuştur (Paramasivan ve Premadas 2019). Farklı alanlarda kullanılan odun kömürünün üretimi ucuz ve basittir, dumansız ve alevsiz bir şekilde yanmakta ve diğer fosil yakıtlara nazaran daha ucuzdur (Van der Plas 1995, Aydın ve Çalışkan 2019). Ayrıca, odun kömürü, bünyesinde kükürt içermediği için yanma esnasında havayı diğer kömür türlerine nazaran daha az kirletmektedir (Göker ve Akbulut 1994).

Odun yakıtı da yenilenebilir bir enerji kaynağıdır ve gelecekte önemi daha da artacaktır. Odun yakıtı, doğrudan veya dolaylı olarak odunsu biyokütleden kaynaklanan her türlü biyoenerji taşıyıcısını ifade etmektedir. Yakacak odun, odun yongaları, ağaç kabukları, pelet, talaş, briket gibi yakıtlar odun yakıtıdır. Odun yakıtları orman ürünleri endüstrisinde biçilmiş ürün ve kağıt hamuru üretiminde yan ürün olarak, atık sektöründe ise geri kazanılmış odun olarak üretilmektedir. Odun yakıtları dünya çapında enerji kullanımının %7'sini sağlamak ve bu oran gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere göre çok daha fazladır (Akyüz ve Balaban 2011, Sreevani 2018, Sanchez ve ark. 2019).

Biyokütle enerjisinin fosil enerji kaynaklarına göre, sera gazı emisyonlarını azaltıcı ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini yavaşlatıcı etkisi olduğu için, uluslararası sözleşmelere konu olan küresel ısınma problemi bakımından kritik öneme sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına, özellikle rüzgar, hidro, güneş ve biyoyakıtlara, yapılan yatırımın son 10 yılda yaklaşık olarak 1 trilyon dolar düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle ABD, Çin Halk Cumhuriyeti, Suudi Arabistan ve Almanya bu yatırım içinde etkin konumda olan ülkelerdir (Şengöz 2021).

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada odun yakıtları ve odun kömürü ihracatını yapan ülkeler ve Türkiye'nin rekabet konumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 2011-2020 yılları arasındaki ihracat verileri kullanılmıştır. TradeMap internet sitesinden uyumlaştırılmış kodlar kullanılarak elde edilen verilerle yapılan çalışmada (44-Odun ve

odundan eşya; odun kömürü) iki farklı alt grup düzeyinde analizler gerçekleştirilmiştir (4401 – Odun yakıtı: kütük, odun, çalı-çırpı demetleri halinde veya benzeri şekillerde, yonga veya parçacık halinde odun, odun peleti, testere talaşı ve odun döküntü ve artıkları; 4402-Odun kömürü: kabuk ve fındık kömürü dâhil) (URL-2 2021).

Yöntem

Uluslararası rekabet gücünü ölçmek için geliştirilmiş birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler, öncelikle şirketlerin, endüstrilerin ve ülkelerin rekabet gücünü ölçmek için dış ticaret verilerini kullanmaktadır. Bu çalışmada uluslararası ekonomide, belirli bir ülkenin belirli bir mal grubundaki göreceli avantajını veya dezavantajını hesaplamak amacıyla Liesner (1958) tarafından bulunan ve daha sonra Balassa (1965) tarafından geliştirilen "Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (AKÜ) Yaklaşımı" kullanılmıştır. AKÜ bir ülkenin sektör veya belirli bir mal grubu için dünya ve farklı bir ülke grubuna kıyasla uzmanlaşma düzeyinin bir göstergesidir. Diğer bir deyişle, AKÜ bir ülkenin toplam ihracatında hedeflenen bir mal grubunun payının, dünya toplam ihracatının tekabül eden payına göre ifade edilmesini sağlamaktadır (Altay ve Gürpınar 2008, Peker 2015, Granabetter 2016). AKÜ değeri aşağıdaki denklem (1) kullanılarak hesaplanmaktadır (Balassa 1965, Akgün Gungör 2014):

$$AKÜ_{ij} = (X_{ij}/X_{jt})/(X_{wi}/X_{wt}) \quad (1)$$

Denklemdede;

$AKÜ_{ij}$: j ülkesinin i malı ihracatının ülkenin toplam ihracatındaki payının, i malının dünya ihracatının toplam dünya ihracatındaki payına oranını,

X_{ij} : j ülkesinin i malı ihracatını,

X_{jt} : j ülkesinin toplam ihracatını.

X_{wi} : i malının dünyadaki ihracatını,

X_{wt} : Dünyadaki toplam ihracatı ifade etmektedir (Balassa 1965, Akgün Gungör 2014).

Hesaplama sonucunda, AKÜ değerinin 1'den büyük olması ise j ülkesinin söz konusu malın ihracatında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu göstermektedir. Yani, ülkenin ilgili mal/malları içindeki toplam ihracat payı, küresel ticaretteki payından daha fazladır. AKÜ değerinin 1'den küçük olması ülkenin ilgili mal düzeyinde

ortaya çıkan karşılaştırmalı üstünlükler açısından rekabetçi olmadığını göstermektedir (Şahinli 2014, Akgün Gungör 2014). Hiploopen ve Van Marrewijk (2001) ise karşılaştırmalı üstünlüğün gücünü gösteren AKÜ değerini 4 gruba ayırmıştır:

1. Grup $\rightarrow 0 < AKÜ \leq 1$; karşılaştırmalı üstünlük yok,
2. Grup $\rightarrow 1 < AKÜ \leq 2$; zayıf karşılaştırmalı üstünlük,
3. Grup $\rightarrow 2 < AKÜ \leq 4$; orta derece karşılaştırmalı üstünlük,
4. Grup $\rightarrow 4 < AKÜ$; güçlü karşılaştırmalı üstünlük.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada araştırma kapsamındaki yıllarda odun yakıtı ve odun kömürü alanlarında en fazla ihracat yapan ülkeler, Türkiye ve dünyadaki bütün ülkelerin toplamına ait veriler ürün grupları düzeyinde Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Çizelge 1 ve 2'de, dünyadaki bütün ülkelerinin toplamına ait veriler çalışma kapsamındaki ülkelerin AKÜ değerlerinin hesaplanmasında kullanıldığı için gösterilmiştir. Çizelge 1 ve 2'de kullanılan veriler 2021 yılında Trademap sitesinden alınmıştır (URL-2 2021).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 2011-2020 dönemi içerisindeki ihracat değerlerinin ortalamalarına bakıldığında, 4401 (odun yakıtları) kodlu ürün grubunda Vietnam, ABD ve Avustralya'nın ihracat değerlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Vietnam ortalama yaklaşık 1.3 milyar dolarlık odun yakıtı ihracatı gerçekleştirmiştir. ABD ve Avustralya'nın ihracat değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. ABD 882 milyon dolar ihracat gerçekleştirirken, Avustralya 834 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir. Türkiye ise 1.157 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiş olup, Türkiye'nin odun yakıtı ihracatının oldukça düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Yıl bazında incelendiğinde, Vietnam'ın 2011 yılı hariç çalışma kapsamındaki bütün yıllarda ihracat üstünlüğüne sahip olduğu görülmektedir. Danimarka'nın 2011-2017 dönemlerinde ihracatının 100 milyon doların altında olduğu görülmektedir. Brezilya'nın odun yakıtı ihracatı yıllara göre sürekli artış göstermektedir. Türkiye ise 2018 yılında yaklaşık %143 oranında artış göstermiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, 4402 (odun kömürü) kodlu ürün grubunun ihracatında Endonezya ve Çin ilk sıralarda yer almaktadır. Endonezya 193.4 milyon dolar ihracat gerçekleştirirken, Çin 105.9 milyon dolar ihracat

Çizelge 1. 4401 kodlu ürün grubunun (odun yakıtları) ihracat değeri (1000 dolar) (URL-2 2021)

Ülkeler	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ortalama
Dünya	6759612	6577124	7546486	8116783	7805753	7701927	8224758	10022878	10368546	9683789	8280766
Vietnam	709047	830012	1125566	1123834	1311983	1143155	1250233	1723234	1964301	1863306	1304467
ABD	367101	525869	644274	831487	1028955	899314	957318	1158407	1205234	1205244	882320
Avustralya	800344	694523	643992	758493	794576	843023	967186	1109044	1024722	704513	834042
Letonya	293902	275217	317266	328970	313576	325025	329975	413844	521560	543715	366305
Rusya	235885	238237	265374	246786	186271	193364	243981	316771	427575	485000	283924
Kanada	372102	337957	342914	350666	314106	402503	382444	453656	446616	471610	387457
Almanya	410707	389807	406736	419126	321903	284870	329196	397902	404034	387447	375173
Şili	411546	370476	314846	308715	277847	351533	366492	397720	397966	341082	353822
Danimarka	35709	21912	42045	41911	28413	42989	63384	136539	201110	252400	86641
Estonya	135286	127797	185744	181576	181915	196187	238576	261382	265266	245026	201876
Avusturya	199375	171073	206504	196099	167938	169762	196189	255622	238794	232857	203421
Brezilya	107517	116968	129348	133956	140478	147627	161779	181511	188571	196588	150434
Türkiye	120	117	218	1.560	557	671	880	2143	2675	2633	1157

Çizelge 2. 4402 kodlu ürün grubunun (odun kömürü) ihracat değeri (1000 dolar) (URL-2 2021)

Ülkeler	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ortalama
Dünya	668373	743669	941793	911203	999500	962009	1076201	1265945	1244457	1333850	1014700
Endonezya	85707	105786	118781	156524	185283	190555	241267	297801	280104	272200	193401
Çin	39094	44428	64471	89129	109322	114294	117647	133155	166869	181024	105943
Polonya	60311	65960	77174	79839	72939	93159	97663	120299	83757	113166	86427
Ukrayna	36479	34751	41145	38549	37442	47761	59400	70780	66267	69113	50169
Vietnam	3614	5016	4885	14514	32547	38743	50877	66338	67481	63766	34778
Namibya	17266	17410	23505	25070	25337	24378	25664	31928	45821	50276	28666
Filipinler	11716	27930	51586	37888	67846	21754	21707	50987	43893	47949	38326
Küba						34371	32892	34585	43385	40698	37186
Laos	3736	1824	3838	4873	3954	3678	3325	4245	4612	40576	7466
Meksika	18552	21480	26123	28468	32732	37191	37922	36770	33707	38165	31111
Paraguay	37150	34685	35521	34925	31433	30089	34040	38831	35752	34709	34714
Hindistan	16239	12390	12059	15400	9282	10154	13802	20448	28446	32550	17077
Almanya	13049	14679	13521	14724	15608	17527	20907	27478	24070	32.08	17951
Türkiye	92	57	421	742	526	819	2727	3097	5472	7447	2140

gerçekleştirmiştir. En az odun kömürü ihracatı gerçekleştiren ülkeler 2.140 milyon dolar Türkiye ile 7.466 milyon dolar ile Laos olmuştur. Türkiye'nin ihracat rakamı oldukça düşük olmasına karşın özellikle 2017 yılında %232.96 oranında artış göstermiştir. Endonezya ve Çin'in ihracatları 2011-2020 döneminde sürekli artmaktadır. Vietnam'ın ihracatı 2020 yılında 2011 yılına göre yaklaşık 1664 kat artmıştır.

Türkiye'nin ve çalışma kapsamındaki ülkelerin odun yakıtı (4401) ve odun kömürü (4402) ticaretinde rekabet gücünü ortaya ölçmek için AKÜ değerleri hesaplanmıştır. 4401 ve 4402 ürün gruplarında Türkiye'nin ve çalışma

kapsamındaki ülkelerin yıl bazında ve ortalama AKÜ değerleri Çizelge 3 ve 4'te verilmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, 4401 kodlu ürün grubunda 2011-2020 dönemi ortalamasına göre Letonya'nın (AKÜort.=59.0834) önemli bir rekabet üstünlüğüne sahip olduğu görülmektedir. İnceleme kapsamındaki tüm yıllarda görülen bu üstünlük yıllar içinde azda olsa azalma göstermiştir. Letonya'yı Estonya (AKÜort.=26.1188) ve Vietnam (AKÜort.=16.0408) takip etmektedir. Bu üç ülke dışında Şili (AKÜort.=11.004) ve Avustralya'nın (AKÜort.=7.5188) da ortalama AKÜ değerleri 4'ün üzerinde olduğu için güçlü derecede karşılaştırmalı

Çizelge 3. 4401 kodlu ürün grubunda (odun yakıtları) ülkelerin rekabet güçleri (AKÜ değerleri)

Ülkeler	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ortalama
Vietnam	19.699	20.300	21.312	17.398	17.048	13.408	12.418	13.809	13.423	11.593	16.0408
ABD	0.666	0.953	1.021	1.193	1.441	1.282	1.322	1.342	1.324	1.474	1.2018
Avustralya	7.985	7.406	6.272	6.980	8.743	9.215	8.531	8.411	6.798	4.847	7.5188
Letonya	65.903	60.771	59.525	55.507	56.666	57.974	53.455	53.031	65.282	62.720	59.0834
Rusya	1.226	1.271	1.258	1.162	1.175	1.402	1.460	1.360	1.828	2.519	1.4661
Kanada	2.22	2.084	1.877	1.716	1.610	2.135	1.940	1.942	1.808	2.118	1.9450
Almanya	0.744	0.774	0.700	0.650	0.511	0.442	0.486	0.493	0.491	0.492	0.5783
Şili	13.584	13.293	10.252	9.561	9.428	12.605	11.886	10.182	10.407	8.842	11.004
Danimarka	0.851	0.578	0.951	0.880	0.682	0.939	1.335	2.428	3.306	4.122	1.6072
Estonya	20.049	19.711	25.396	24.177	27.537	29.08	33.128	28.266	28.523	25.321	26.1188
Avusturya	3.161	3.017	3.104	2.687	2.433	2.428	2.620	2.788	2.517	2.515	2.7270
Brezilya	1.139	1.365	1.390	1.410	1.547	1.650	1.587	1.460	1.522	1.645	1.4715
Türkiye	0.002	0.002	0.003	0.021	0.008	0.009	0.012	0.024	0.026	0.027	0.0134

(rekabet) üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir. Avusturya (AKÜ_{ort.}=2.7270) orta dereceli karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Türkiye mevcut ihracat rakamları ile bu ürün grubunda rekabet gücüne sahip değildir (AKÜ_{ort.}=0.0134). Almanya'nın da rekabet üstünlüğüne sahip olmadığı görülmektedir. Geriye kalan ülkelerin AKÜ değerleri ise 1 ile 2 arasında bulunmuş olup bu ülkeler zayıf bir rekabet üstünlüğüne sahiptir.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, 4402 kodlu ürün grubunda son beş yıllık verisine ulaşılabilen Küba'nın (AKÜ_{ort.}=281.778) açık ara rekabet üstünlüğüne sahip olduğu görülmektedir. Küba'yı, Namibya (AKÜ_{ort.}=86.746) ve Paraguay (AKÜ_{ort.}=77.124) izlemektedir. 4402 kodlu ürün grubunda Laos, Ukrayna, Filipinler, Polonya'nın da güçlü rekabet gücüne sahip olduğu görülmektedir (AKÜ>4). 4401 ürün grubunda olduğu gibi Türkiye 4402 kodlu ürün grubunda da rekabet gücünde artış göstermesine karşın dünya piyasalarında etkili olabilecek konumdan oldukça uzak değerlere sahiptir (AKÜ_{ort.}=0.192). Çin'in (AKÜ_{ort.}=0.772) de bu ürün grubunda rekabet üstünlüğüne sahip olmadığı görülmektedir.

Oh ve diğerleri (2015) Endonezya'nın SITC 245 (odun yakıtı/odun kömürü) ürün grubunda 1991-2010 döneminde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu belirlemiştir. Duangpasith (2017) tarafından yapılan tezde Laos'un 2006-2015 döneminde SITC 245 (odun yakıtı ve odun kömürü) ürün grubunda güçlü bir rekabet üstünlüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Verter ve Grega (2019) tarafından Avusturya'nın 4401 ürün grubunda 2012-2016 döneminde rekabet üstünlüğüne sahip olduğu bulunmuştur (AKÜ_{ort.}=2.54). Akyüz ve diğerleri (2020) 44

ürün grubunda (odun ve ahşap eşya; odun kömürü) Türkiye'nin iki ayrı dönemdeki (2001-2009 ve 2010-2017) rekabet gücü belirlemeye çalışmış ve Türkiye'nin 4401 ve 4402 ürün gruplarında her iki dönemde de rekabet üstünlüğüne sahip olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki ürün grubunda 2001-2009 döneme göre 2010-2017 dönemine ait AKÜ değerleri daha yüksek çıkmıştır. Diğer bir çalışmada "odun ve ahşap eşya; odun kömürü (44)" ihracatında ülkelerin rekabet gücü ve uzmanlaşma düzeyleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda 4401 kodlu ürün grubunda sekiz ülkenin (Polonya, Avusturya, Vietnam, Kanada, Endonezya, Yeni Zelanda, Rusya ve ABD) dünya ortalamasının üzerinde bir uzmanlaşma gösterdiği ve ancak Vietnam'ın küresel rekabette diğer ülkelere göre daha avantajlı olduğu bulunmuştur. Yine aynı çalışmada 4402 kodlu ürün grubunda dört ülkenin (Polonya, Malezya, Vietnam ve Endonezya) uzmanlaşma ile karşılaştırmalı bir üstünlük elde ettiği ve bu ülkeler arasında Polonya ve Endonezya güçlü bir üstünlüğe, Malezya ve Vietnam'ın ılımlı bir üstünlüğe sahip olduğu belirlenmiştir (Çoban ve Kaya 2021).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya'daki enerji kaynaklarının önemli bir kısmını oluşturan fosil yakıtlarının azalması, çevresel sorunlar ve küresel ısınmanın getirdiği gelecek kaygısı gibi nedenler yakın gelecekte alternatif enerji kaynaklarının üretim alanında etkin konumda olacağını açık bir biçimde göstermektedir. Bu doğrultuda sahip olduğu potansiyel enerji kaynaklarını belirleyerek bu kaynakları aktif hale getiren ülkeler dünya enerji piyasasında söz sahibi olacaklardır.

Çizelge 4. 4402 kodlu ürün grubunda (odun kömürü) ülkelerin rekabet güçleri (AKÜ değerleri)

Ülkeler	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ortalama
Endonezya	11.444	13.779	13.039	18.409	20.278	21.834	23.353	25.422	25.157	23.15	19.587
Çin	0.559	0.539	0.585	0.787	0.788	0.893	0.846	0.815	1.005	0.905	0.772
Polonya	8.712	9.09	7.586	7.707	6.169	7.851	7.211	7.015	5.008	5.767	7.212
Ukrayna	14.493	12.521	13.022	14.803	16.152	21.747	22.349	22.829	20.018	18.126	17.606
Vietnam	1.013	1.084	0.737	2.000	3.304	3.632	3.864	4.156	3.840	2.935	2.657
Namibya	79.51	80.145	74.329	86.741	90.216	83.282	80.913	65.094	107.165	120.065	86.746
Filipinler	6.626	13.296	18.233	12.691	19.026	6.396	5.609	11.534	9.398	9.723	11.253
Küba						263.927	229.269	228.223	385.523	301.947	281.778
Laos	53.488	28.268	25.742	39.223	21.785	19.491	11.065	11.145	11.956	78.017	30.018
Meksika	1.443	1.434	1.219	1.485	1.413	1.647	1.513	1.245	1.102	1.182	1.368
Paraguay	129.816	117.886	75.277	75.042	61.832	58.599	64.079	65.561	70.365	52.779	77.124
Hindistan	1.463	1.059	0.717	1.004	0.578	0.644	0.762	0.963	1.325	1.530	1.005
Türkiye	0.018	0.009	0.054	0.092	0.060	0.095	0.283	0.281	0.455	0.568	0.192

Araştırma sonucunda, 4401 ürün grubunda (odun yakıtları) rekabet üstünlüğüne sahip 5 ülke (Letonya, Vietnam, Estonya, Şili ve Avustralya) bulunurken, 4402 ürün grubunda (odun kömürü) 8 ülkenin (Küba, Namibya, Paraguay, Laos, Endonezya, Ukrayna, Filipinler ve Polonya) güçlü yönde rekabet üstünlüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ülkelerden Letonya 4401 ürün grubunda ilk sırada yer alırken, 4402 ürün grubunda ise Küba ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizin odun yakıtları ve odun kömürü alanında rekabetten oldukça uzak bir görüntüye sahip olduğu da görülmektedir. Türkiye her iki ürün grubunda 2011-2020 dönemi içinde rekabet gücü bakımından bir gelişme göstermiş olmasına karşın ülkemizin dünya ve Avrupa pazarlarında yer alabilmesi için önemli adımların atılması gerekmektedir.

Ülkemizin sahip olduğu coğrafik konum ve orman varlığı dikkate alındığında yapılan dış ticaret hacminin çok üzerinde bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Ülkemiz ormanlarında yıllık olarak atık odunsu biyokütlenin (kök, dip kütüğü, yonga, talaş, kabuk, dal, yaprak, kozalak ve benzeri) 5-7 milyon ton miktarında olduğu belirtilmektedir (Sümer ve ark. 2016, Zengin ve ark. 2020). Bu odunsu atıkların odun yakıtları (pelet, briket ve benzeri) ve odun kömürü olarak değerlendirildiğinde hem çevresel hem de özellikle orman içerisinde ve orman çevresinde yaşayan kişilere ve ülke ekonomisine ekonomik açıdan katkı sağlanmış olacaktır. Odun yakıtları ve odun kömürü alanında dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla pelet, briket, odun kömürü üretimine yönelik yatırımların arttırılması sağlanmalıdır. Devlette bu alana yatırımların yapılması için gerekli desteği (hibe, vergi indirim gibi) sağlamalıdır. Odun yakıtlarından biri olan peletin verimli bir şekilde yanmasını sağlayan ısıtma

sistemleri geliştirilmeli ve kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Odunların endüstriyel olarak değerlendirilmesi sonucunda her yıl binlerce ton talaş ortaya çıkmakta ve plansız bir biçimde farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Endüstriyel üretimlerinin her hangi bir aşamasında odun hammaddesi kullanan üreticilerin, geliştirilecek bir yazılım ile ortak ağ içine alınması ve ortaya çıkan atıkların sistematik olarak toplamasına yönelik yatırımlar yapılmalıdır. Bu konuyu destekler nitelikte Ateş (2018) işletmelerin üretim sırasında ortaya çıkan talaşların geri dönüştürülebileceği hakkında ya bilgisinin olmadığı ya da bu durumu göz ardı ettiğini belirlemiştir. Odun atıklarının geri dönüşümü konusunda işletmelere gerekli bilgiler verilerek bilinçlendirilebilir. Orman köylüsüne de pelet ve odun kömürü hakkında bilgilendirmeler yapılmalıdır. Odun artıklarının ısınma amaçlı kullanılmasını sağlamak için teknolojik olarak enerji dönüşümü sağlayacak kazanların üretimi ve kullanımının teşvik edilmelidir. Enerji ormanlarımızın niteliği ve nicelik olarak konumu arttırılmalı ve her bölge için uygun ağaç türleri kullanılarak üretim sahaları genişletilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akgün G, G (2014). Türkiye imalat sanayinin uluslararası ticarete karşılaştırmalı üstünlükleri ve rekabet gücü göstergeleri. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar 51(596): 45-58.
- Akyüz KC, Balaban Y (2011). Wood fuel trade in European Union. Biomass and Bioenergy 35. 1588-1599.
- Akyüz KC, Yıldırım İ, Ersen N, Akyüz İ, Memiş D (2020). Competitiveness of the forest products industry in Turkey: the revealed comparative advantage index. Drenno 63(205): 155-170.
- Altay B, Gürpınar K (2008). Açıklanmış karşılıklı üstünlükler ve bazı rekabet gücü endeksleri: Türk mobilya sektörü üzerine bir uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi 10(1): 257-274.

- Ateş E (2018). Balıkesir şehir merkezinde atık ahşap talaş miktarı ve enerji değerinin belirlenmesi. *Technological Applied Sciences* 13(4): 329-345.
- Aydın İ, Çalışkan T (2019). Balıkesir'de odun kömürü üretim faaliyetleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* 12(63): 279-288.
- Balassa B (1965). Trade liberalization and revealed comparative advantage. *The Manchester School of Economic and Social Studies* 33(2): 99-123.
- Bayraç HN (2010). Enerji kullanımının küresel ısınmaya etkisi ve önleyici politikalar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 11(2): 229-260.
- Çelik L (2009). Çevre finansmanı kapsamında emisyon ticareti ve karbon piyasasının Türkiye'ye yansımaları. *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya*, 116 s.
- Çoban K, Kaya E (2021). An analysis on the competitiveness and specialization levels of the countries in the export of wood and articles of wood. *Forestist* 20(10): 1-16.
- Demirbaş A (2003). Energy and environmental issues relating to greenhouse gas emissions in Turkey. *Energy Conversion and Management* 44: 203-213.
- Demirbaş A (2008). Importance of biomass energy sources for Turkey. *Energy Policy* 36: 834-842.
- Duangpasith P (2017). Analysis of Lao PDR's comparative advantage and its implication for export competitiveness in industrialization Era (2006-2015). *Seoul National University Graduate School of International Studies, Thesis, Seoul, South Korea*, 38 p.
- Duran MS (2020). BRICS-T ülkelerinde enerji tüketiminin belirleyicileri: ekonometrik bir uygulama. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya*, 162 s.
- Göker Y, Akbulut T (1994). Odun kömürü ve seyyar madeni kömür ocaklarında üretimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 44(3-4): 35-50.
- Granabeter D (2016). Revealed comparative advantage index: an analysis of export trade in the Austrian District of Burgenland. *Review of Innovation and Competitiveness* 2(2): 97-114.
- Gürbüz C, Karataş Aracı ÖN, Bekci İ (2019). Dünya'da ve Türkiye'de karbon ticareti ve karbon muhasebesi uygulamaları üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 11(28): 424-438.
- Güvenli G, Daşdemir İ (2017). Odun kömürü üretiminin teknik, ekonomik ve sosyal analizi (Malatya ili örneği). *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 19(1): 81-92.
- Hiploopen J, Van Marrewijk C (2001). On the empirical distribution of the balassa index. *Review of World Economics/Weltwirtschaftliches Archiv*. 137(1): 1-35.
- Horasan M (2021). Karbon finansı ve Türkiye'de bu alanda atılan adımlar. In: Özker AN (ed.), *İşletme ve İktisadi Bilimler Araştırma ve Teori*, 1. Baskı, Livre De Lyon Yayıncılık, Lyon, ss. 55-72.
- İlbaş M (2014). Enerji-politik Dünya ve Türkiye. *Berikan Yayınevi, Ankara*, 198 s.
- İllez B (2020). Biyokütle enerjisi. In: Türkyılmaz O, Aytaç O (ed) *Türkiye'nin enerji görünümü, Makine Mühendisleri Odası, Ankara, Türkiye*, ss. 317-346.
- İnat K, Daşcıoğlu BZÖ (2021). Dünya enerji trendleri, rezervler, kaynaklar ve politikalar. 1. Basım, *Seta Kitapları* 76, İstanbul, 600 s.
- Karakaya E (2016). Paris iklim anlaşması: içeriği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 3(1): 1-12.
- Karayılmazlar S, Saraçoğlu N, Çabuk Y, Kurt R (2011). Biyokütlenin Türkiye'deki enerji üretiminde değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 13(19): 63-75.
- Kaya HE (2020). Kyoto'dan Paris'e küresel iklim politikaları. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi* 4(10): 165-191.
- Kaygusuz K (2002). Sustainable development of hydropower and biomass energy in Turkey. *Energy Conversion and Management* 43: 1099-1120.
- Koç E, Kaya K (2015). Enerji kaynakları-yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makine* 56(668): 36-47.
- Köse İ (2018). İklim değişikliği müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı imza süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi* 9(1): 55-81.
- Lewandowski I, Gaudet N, Lask J, Maier J, Tchouga B, Vargas-Carpintero R (2018). Bioeconomy. In: Lewandowski I (ed.), *Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy*, Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland.
- Liesner H (1958). The European common market and British industry. *The Economic Journal* 68(270): 302-311.
- Oh J, Siswadi, Kim J. (2015). The competitiveness of Indonesian wood-based products. *Review of Urban & Regional Development Studies* 27(1): 40-67.
- Orucu AY, Alp K (2007). İklim değişikliği sürecinde yenilenebilir enerji kaynakları. In: *Uluslararası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkiler Konferansı, Konya, Türkiye*.
- Özcan M, Öztürk S, Oğuz Y (2015). Potential evaluation of biomass-based energy sources for Turkey. *Engineering Science and Technology, an International Journal* 18: 178-184.
- Paramasivan C, Premadas J (2019). Wood charcoal production performance-a birds eye view study. *A Blind Review & Refereed Quarterly International Journal* 7(22): 123-128.
- Peker AE (2015). Controlling and reporting of cost in environmental accounting. *Kahramanmaraş Sütçü İmam University Journal of Economics and Administrative Sciences* 5(2): 1-20.
- Sanchez J, Curt MD, Robert N, Fernandez J (2019). Biomass resources. In: Lago C, Caldes N, Lechon Y (ed.), *The Role of Bioenergy The Emerging Bioeconomy: Resources, Technologies, Sustainability and Policy*, Academic Press, Elsevier, pp. 25-111.
- Sadioğlu U, Ağıralan E (2020). İklim değişikliği çerçevesinde 25. Tarafklar konferansı (cop 25). *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 11(Ek sayı 1): 361-385.
- Sevim C (2015). Küresel enerji stratejileri ve jeopolitik. 3. Baskı, *Seçkin Yayınları, Ankara*, 255 s.
- Sreevani P (2018). Wood as a renewable source of energy and future fuel. *International Conference on Renewable Energy Research and Education*, 8-10 February, Andhra Pradesh, India.
- Sümer SK, Kavdır Y, Çiçek G (2016). Türkiye'de tarımsal ve hayvansal atıklardan biyokömür üretim potansiyelinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi* 19(4): 379-387.
- Şahinli MA (2014). Revealed comparative advantage and competitiveness: Turkey agriculture sector. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 24(3): 210-217.
- Şengöz M (2021). Ulusal enerji yönetimi. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi* 7(1): 73-85.
- Tüplek A (2011). Odun talaşı ve tozundan pelet biyoyakıt üretilmesi ve yanma analizi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya*, 79 s.
- URL -1 (2021) Paris anlaşması. <https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa#:~:text=Paris%20Anla%C5%9Fmas%C4%B1.> Erişim 05.12.2021.
- URL-2 (2021) List of exporters for the selected product: product 4402 and 4403. [https://www.trademapp.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm.](https://www.trademapp.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm) Erişim 05.12.2021.

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

Van der Plas R (1995). Burning charcoal issues. <http://www.worldbank.org>. Erişim tarihi: 05.04.2022.

Verter N, Grega L (2019). Export performance and competitiveness in wood products in the Czech Republic and Austria. Ekonomski Pregled 70(5): 743-764.

Yılmaz O, Hotunluoğlu H (2015). Yenilenebilir enerjiye yönelik teşvikler ve Türkiye. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2(2): 74-97.

Zengin Y, Efendioğlu Çelik A, Dok M, Çolak S, Kargıdan Aİ, Çakır A, Semercioğlu A (2020). Orman atıklarının pelet olarak değerlendirilme imkânlarının araştırılması. Ormancılık Araştırma Dergisi 7(2): 113-119.