

TÜRKŞEKER FİRMALARINDA CRİTİC VE EATWİOS YÖNTEMİYLE VERİMLİLİK ANALİZİ*

Araştırma Makalesi / Research Article

Ilıkkın Özgür, M., Soyu, E., Bağcı, H. ve Demirtaş, C. (2021). Türkşeker Firmalarında Critic ve Eatwios Yöntemiyle Verimlilik Analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(1), 224-244.
DOI: <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.877622>

Geliş Tarihi: 09.02.2021
Kabul Tarihi: 23.02.2021
E-ISSN: 2149-3871

Doç. Dr. Munise ILIKKAN ÖZGÜR
Aksaray Üniversitesi, İİB Fakültesi, İktisat Bölümü
mozgur@aksaray.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-8711-3264

Öğr. Gör. Esra SOYU
Aksaray Üniversitesi, Aksaray Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü
esrasoyu@aksaray.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-1614-0967

Doç. Dr. Haşim BAĞCI
Aksaray Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi
hasimbagci1907@hotmail.com
ORCID No: 0000-0002-5828-2050

Arş. Gör. Dr. Cuma DEMİRTAŞ
Aksaray Üniversitesi, İİB Fakültesi, İktisat Bölümü
cumademirtas@aksaray.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-1475-5530

ÖZ

Şeker sektörü, ekonomik ve sosyal etkileri sebebiyle tüm ülkeler için stratejik bir öneme sahiptir. Bu sektörde sürdürülebilirliğin sağlanması ve rekabet edilebilirliğin artırılması için verimlilik ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı; 2002-2019 yılları arasında Türkiye'deki 25 kamu şeker fabrikasının girdi ve çıktılarının önem düzeylerini belirlemek ve belirlenen önem derecelerine göre firmaların verimlilik düzeylerini kıyaslamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için öncelikle Critic yöntemi ile girdi ve çıktı ağırlıkları, ardından Eatwios yöntemiyle fabrikaların verimlilikleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yakıt tüketimi önem düzeyi en yüksek girdi iken, şeker üretimi ise önem düzeyi en yüksek çıktıdır. Verimlilik analizine göre; en verimli fabrikalar Ereğli ve Eskişehir iken, en verimsiz fabrikalar ise Kars ve Alpullu'dur.

Anahtar Kelimeler: Şeker Sektörü, Verimlilik, Critic ve Eatwios Yöntemi

EFFICIENCY ANALYSIS OF TÜRKŞEKER COMPANIES WITH CRITIC AND EATWIOS METHOD

ABSTRACT

The sugar industry has a strategic importance for all countries due to its economic and social effects. In this sector, efficiency comes to the fore in order to ensure sustainability and increase competitiveness. In this context, the purpose of the study are to determine the severity levels of inputs and outputs of the 25 public sugar factories in Turkey between the years 2002-2019 and to compare the efficiency levels of the companies

* Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Tarımsal Proje ve Tesisler Daire Başkanı Sayın Dr. Erkan İÇÖZ'e çalışmaya sağladığı katkı ve öneriler için teşekkür ederiz.

according to the severity ratings. In order to achieve this goal, the input and output weights were calculated with the Critic method first and then the efficiency of the factories was calculated with the Eatwios method. According to the findings, while fuel consumption is the most important input, sugar production is the highest level of output. According to efficiency analysis, the most productive factories are Ereğli and Eskişehir, while the most inefficient ones are Kars and Alpullu.

Keywords: Sugar Sector, Efficiency, Critic and Eatwios Method

1. GİRİŞ

Şeker; sakaroz kökenli olan kamış ve pancar ile nişasta kökenli olan mısır, buğday, patates gibi hammaddelerin işlenmesiyle elde edilmektedir. Dünyada üretilen sakaroz kökenli tatlandırıcılar içerisinde 2019/2020 dönemi itibariyle şeker pancarının payı %23.9 ve şeker kamışının payı %76.1'dir. Nişasta bazlı şeker (NBŞ) ise dünya ölçeğinde sakaroz kökenli tatlandırıcılara göre çok daha az bir paya sahiptir (Türkşeker, 2020: 3).

Tatlandırıcılar içerisinde en büyük paya sahip olan şeker kamışı ve pancardan elde edilen şeker arasında kalite bakımından farklılıklar bulunmamaktadır. Ancak sadece tropik ve alt tropik bölgelerde yetiştirilebilen şeker kamışı, daha düşük üretim ve işleme maliyeti gibi sebeplerle şeker pancarına kıyasla daha düşük maliyetle üretilmektedir (Kaya, 2015: 42).

Şeker pancarının üretimi ve işlenmesi daha maliyetli olmasına rağmen; şeker pancarı, ulusal düzeyde tarım sektörünün gelişimini ve gıda güvenliğinin sürdürülebilirliğini etkileyen temel endüstriyel bitkiler arasında ilk sıralarda yer almaktadır (Tosun, 2016: 1). Şeker pancarı bitkisi şeker üretiminde kullanılmasının yanı sıra hayvancılık sektörü (pancar küspesi ve melas), enerji sektörü (biyoetanol) ve imalat sektöründe (inşaat, gıda, sağlık, kozmetik ve temizlik sektöründe) kullanılmaktadır. Ayrıca şeker pancarının tarımı ve sanayisi; üreticilerin tarımsal bilgi ve kültür düzeyini yükseltmekte, istihdam sağlamakta, refah düzeyini artırmakta, iç göçü yavaşlatmakta ve bölgesel kalkınmışlık farklarını azaltmaktadır (TAGEM (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü), 2018: 1-4). Böylelikle hem sosyal hem de ekonomik anlamda katkı sağlamaktadır. Bu bakımdan birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de tarıma dayalı sanayi üretiminde stratejik rol oynayan şeker sektörü, sosyal ve ekonomik anlamda sağlamış olduğu çok yönlü katkı sebebiyle ülke ekonomisi için vazgeçilmez bir konumdadır.

Şeker sanayi, Türkiye'nin hem tarıma hem de sanayi alanına hizmet veren en gelişmiş sanayi kolunu oluşturmaktadır (Avcı, 2005: 292). Ancak diğer şeker pancarı üreticileri ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'nin de oldukça düşük maliyetli şeker kamışı ile rekabet etmesi mümkün görülmemekle birlikte, yaratmış olduğu sosyal ve ekonomik katma değer sebebiyle ülke ekonomisi için stratejik öneme sahiptir (TAGEM, 2018:1-4).

Türkiye'de şeker, tamamen şeker pancarından üretilmekte ve yıllık yaklaşık 2.7 milyon ton üretimi ile Türkiye; Rusya, Fransa, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) arkasından beşinci sırada yer almakta; Avrupa'da ise Rusya, Fransa ve Almanya'nın ardından 4. sırada yer almaktadır (Türkşeker, 2020: 2-3).

Yaklaşık 83 milyon nüfusu ile Türkiye, önemli bir şeker üreticisi olmasının yanı sıra aynı zamanda önemli bir şeker tüketicisidir. 2019/20 dönemi itibariyle, Türkiye'nin toplam yıllık şeker ve tatlandırıcı tüketimi 3 milyon tonun üzerindedir. Bu tüketimin yaklaşık 2.9 milyon tonu şeker pancarından, yaklaşık 250 bin tonu ise nişasta bazlı şekerden oluşmaktadır (TAGEM, 2020: 2). Hem artan şeker tüketimi hem de son dönemde yaşanan salgınlar özellikle Covid-19 salgını gıda güvenliği ve arzının ülkeler için önemini tekrar gündeme getirmiştir. Salgınla birlikte Türkiye dâhil olmak üzere tüm dünyada tıpkı gıda ürünlerine olduğu gibi dezenfektan ürünlerine de yoğun bir talep artışı olmuştur. Dolayısıyla artan talep bazı ürünlerin özellikle de dezenfektan ürünlerinin fiyatlarını astronomik düzeylere çıkarmıştır. Bu bilgiler ışığında; gelecekte gıda güvenliği ve arzının özellikle de şekerin önemini daha da artacağı söylenebilir. Küresel şeker üretiminin 2029 yılına kadar 179 milyon tona, şeker tüketiminin ise 199 milyon tona çıkması beklenmektedir (OECD and FAO, 2020: 153-158).

Türkiye ve dünya şeker sektöründe birçok sorun bulunmaktadır. Şeker kamışından elde edilen şekerle kıyasla pancardan elde edilen şekerin yüksek maliyetli olmasına ilave olarak, son dönemlerde etkisi giderek artan iklim değişikliği de üretim maliyetlerini artırarak şeker pancarı üreten ülkeleri olumsuz etkilemektedir. Şeker pancarı üreten ülkeler içerisinde Türkiye de bu olumsuz durumdan etkilenmektedir. Çünkü pancar şekeri üretimine bağlı olarak şeker sanayinde girdi maliyetlerinin yüksek olması, şeker fiyatlarının dünya ortalamasından yüksek olmasına yol açmaktadır (Eştürk, 2018: 70-71). Türk şeker sanayi bu yüksek maliyetleri en aza indirmek ve maksimum çıktı sağlamak suretiyle rekabet avantajı elde ederek şeker sektöründeki konumunu sağlamlaştırabilecektir (Daştan, 2018: 479). Rekabet avantajı elde etmek, öncelikle üretimde kullanılan girdilerin ağırlıklarının saptanması ve bu ağırlık çıktılarına göre verimlilik ile etkinliği artıracak adımların atılmasıyla mümkün olabilecektir.

Rekabet avantajı elde edebilmesi ve etkinlik ile verimlilik politikalarının uygulanabilmesinde kamu şeker fabrikaları önemli bir konuma sahiptir. 2019/20 pazarlama yılında Türk şeker sektöründe 980 bin 700 ton üretim kotası ve yaklaşık olarak %36'lık payı ile kamu şeker fabrikaları en büyük paya sahiptir. Bu bakımdan özel fabrikaların rekabet politikalarına yön vermesi konusunda önemli bir rol oynaması beklenmektedir (T.C. Resmi Gazete, 2019). Bu bağlamda çalışmanın 2 temel amacı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; Türk Şeker Sektörü'nde yer alan kamu şeker fabrikalarının, üretimde kullandığı girdilerin ve üretim sonucundaki çıktıların ağırlıklarını saptamaktır. İkincisi ise; bu girdi ve çıktılara göre çalışmada kullanılan firmaların verimlilik düzeyini kıyaslamaktır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde, Türkiye'de Şeker Sektörünün tarihsel gelişimi ve mevcut durumu ortaya konmuştur. Üçüncü bölümde, çalışma konusu ile ilgili mevcut literatür incelenmiştir. Dördüncü bölümde, çalışmada kullanılan veri ve değişkenler ile yöntem kısmına yer verilmiştir. Beşinci ve son bölümde ise araştırmanın sonuçları ve politika önerileri sunulmuştur.

2. TÜRKİYE'DE ŞEKER SEKTÖRÜ

Şeker dünya çapında gıda ve gıda dışı üretimlerde kullanılmaktadır. Ayrıca, tatlandırıcı olmanın yanı sıra, gıda endüstrisinde çeşitli başka işlevlere de sahiptir (IMARC, 2021).

Dünyada 2019/20 dönemi itibariyle şeker üretimi; 39,5 milyon tonu pancardan (%24'ü), 126 milyon tonu (%76'sı) da kamıştan olmak üzere toplam 165,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TAGEM, 2020). Yıllar itibariyle üretim ve tüketimde dalgalanmalar söz konusudur. Dünya şeker sektöründe 2010/11 döneminden 2014/15 dönemine kadar üretim ve arz fazlalığı söz konusu iken, 2014/15 ve 2015/16 döneminde üretim azalmıştır. Buna karşın aynı dönemlerde tüketim artmıştır. Artan tüketim sonucu 2016/2017 döneminde arz açığı meydana gelmiştir. Arz açığını gidermek için 2017/18 döneminde artan üretim miktarı 2018/19 ve 2019/20 döneminde tekrar azalma eğilimine girmiştir. Böylelikle dünya şeker üretimi 2019/20 döneminde %4,4 oranında azalarak 174 milyon tondan 169,6 milyon tona düşmüştür (TAGEM, 2020: 1-3; Türkşeker, 2020:1-2). 2019/20 döneminde şeker üretim ile tüketim arasındaki fark tekrar artmış 1.169 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

Dünyada şeker üretimi, 9.154 milyon ton düşüşle son üç yılın en düşük seviyesi olan 169.6 milyon tona gerilemiştir. Bu düşüşle birlikte, 2009'dan bu yana en büyük değişiklik yaşanmıştır. Bu değişikliğin sebebi; Hindistan (-3.638 milyon ton), Avrupa Birliği (-1.880 milyon ton), Tayland (-1.390 milyon ton) ve Pakistan (-0.950 milyon ton) gibi ülkelerdeki üretim düşüşleri ve Rusya'daki (+1.023 milyon ton) üretim artışından kaynaklanmıştır. Aynı dönemde üretim düşerken tüketim de, 2011'den beri ilk kez düşüş göstererek (1.229 milyon ton) bir önceki yıla göre 170.738 milyon tona gerilemiştir. Böylelikle dünya ortalama kişi başına tüketim, 2016'nın en yüksek seviyesi olan 22,9 kg'dan 22,1 kg'a düşmüştür (International Sugar Organization (ISO), 2020). Öngörülen üretim ve tüketim düşüşlerinin ihracata ve ithalata yansması beklenir. Fakat ihracat bir önceki yıla göre % 3,2 oranında artarak 59 milyon 324 bin tona yükselmiştir. Benzer şekilde, ithalatçı ülkelerde de nominal açık olması beklenirken ithalat bir önceki yıla göre % 4,4 oranında yani 2 milyon 525 bin tona

çıkıştır. Bunun sonucu olarak, dünyada fiziksel ithalat ve ihracat arasında 415 bin ton arz açığı beklenmektedir (Türkşeker, 2020: 1-2).

Dünya şeker sektöründe 2020/21 dönemi için yapılan tahminlerde, şeker üretiminin; ABD, Hindistan ve Tayland'da düşmesi, Brezilya ve Rusya'da ise artması beklenmektedir. Bu değişikliklerle birlikte 2020/21 dönemi için toplam üretim tahmini 173,5 milyon ton, tüketim tahmini ise 174,2 milyon ton olup, yaklaşık 0,7 milyon ton arz açığı öngörülmektedir (TAGEM, 2020: 2).

Türkiye'de şeker tamamen şeker pancarından üretilmekte ve yıllık yaklaşık olarak 2.7 milyon ton üretim gerçekleşmektedir. Bu üretim miktarı ile ülkemiz şeker pancarı üreten ülkeler arasında beşinci sırada yer almaktadır. Önemli bir üretici olmasının yanı sıra Türkiye yıllık 3 milyon tonun üzerindeki tüketimi ile dünya şeker tüketiminde 13. sırada yer almaktadır. Bu tüketim, şeker pancarından üretilen beyaz şeker (%90'ı) ile nişastadan üretilen glukoz ve izoglukozdan (%10'ı) karşılanmaktadır (Türkşeker, 2020).

Ülkemiz şeker sektörü 1925 yılından itibaren özel mevzuat hükümlerine göre düzenlense de, 2001 yılında çıkarılan 4634 sayılı Şeker Kanunu'ndan önce dönemsel olarak değişen ihracatçı ve ithalatçı yapısıyla istikrarsız bir görünümüne sahiptir. Bu durum özellikle 1990'lı yıllarda sektörde ciddi istikrarsızlıklara neden olmuştur. Buna bağlı olarak kimi dönemlerde arz fazlası, kimi dönemlerde ise talep fazlasına yol açmıştır. Söz konusu kanun ile üretim planlaması yapılarak bu istikrarsızlık önemli ölçüde azaltılmıştır. Türkiye'de diğer ürünlerde olduğu gibi şekerde de koruma tedbirleri Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşmasının Pazara Giriş Tahahütlerine göre belirlenerek ithalatta 2004 yılından itibaren gümrük vergisi % 135 olarak uygulanmaktadır. Bu oran haricinde özel bir koruma tedbiri bulunmadığından sektör dünya şeker fiyatının yurtiçi fiyattan görece düşük olması sebebiyle sektörün rekabet edilebilirliği olumsuz etkilenmektedir (Türkşeker, 2020:25).

Türkiye'de şeker sektöründe; 15 adet pancar şeker üreticisi ve 5 adet nişasta bazlı şeker üreticisi faaliyet göstermektedir. Bunların dışında kota hakkı olmayıp, sadece ihracata yönelik faaliyet gösteren 5 nişasta bazlı şeker üreticisi bulunmaktadır. 2019 yılında 169 bin ton pancar şeker, 26 bin ton NBS ithalatı yapılırken; 30,2 bin ton pancar şeker ihracatı ve 268 bin ton NBS ihracatı yapılmıştır. Türkiye'de yıllar itibariyle çok düşük miktarlarda ithalat yapılsa da bu ithalat daha çok üretimi yapılamayan özel amaçlı (ilaç, laboratuvar vb.) şekerlerden oluşmaktadır. İthal edilen miktar Türkiye'nin bir günlük şeker tüketim miktarının oldukça altında yer almaktadır (TAGEM, 2020: 7).

Türkiye'nin şeker sektörünün tarihsel gelişimine ilişkin politikalar dönemsel olarak incelenecek olursa, Türkiye'de şeker üretimiyle ilgili ilk denemeler, Osmanlı İmparatorluğu dönemine dayanmaktadır. Bu dönemde pek çok fabrika kurma girişimi olsa da bu girişimler başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Akınar & Karadeniz, 2015:234; Temizgüney, 2010:329-330). Bu başarısızlıklar şeker ithaline dayalı bir ekonominin oluşmasına neden olmuştur. Ancak bu durumun sürdürülemez olmasına bağlı olarak, ilk şeker fabrikaları devlet destekli olarak kurulmaya başlanmıştır (Fedai, 2016:462). Şeker fabrikaları kurma girişimlerinin gerçekleşebilmesi ancak Cumhuriyet döneminin sağladığı geniş imkânlar neticesinde Uşaklı Molla Ömeroğlu Nuri (Şeker) öncülüğünde Uşak'ta kurulmuştur. 1925 yılında Uşak Şeker Fabrikası'nın temelleri atılmış ve 1926 yılında ise fabrikanın açılışı yapılmıştır. Bu fabrikanın açıldığı yılda Alpullu Şeker Fabrikası da işletmeye açılarak ilk Türk şekerini üretmiştir (Mülayim & Kaprol, 2016:26-27; Güvemli & Karayaman, 2017: 8-10).

Alpullu ve Uşak şeker fabrikalarının açılmasından sonra 1926 yılında çıkarılan 724 Sayılı Şeker İnhisar Kanunu ile devlet, şeker ithalini kontrol altına alarak; şeker alım ve satımına müdahale etmiştir (Fedai, 2016:462). Daha sonra 1933 yılında Eskişehir Şeker Fabrikası ve 1934 yılında Turhal Şeker Fabrikası kurulmuştur (Karayaman, 2012: 61).

6 Temmuz 1935'de tarımsal, teknik ve idari çalışmaların koordinasyonunun sağlanması, sermaye kaynaklarının birleştirilmesi ve şeker politikalarının tek elden yürütülmesi amacıyla; İş Bankası, T.C. Ziraat Bankası ve Sümerbank'ın hisseleriyle 22 milyon sermayeli Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. kurulmuştur (Türkşeker, 2020: 18; Özel, 2007: 53). Türkiye'de şeker ihtiyacının artmasıyla birlikte yeni fabrikaların kurulması için 1951 yılında "Şeker Sanayii'nin Tevsi Programı" ile 1951-1956 yılları arasında 11 şeker fabrikası daha kurulmuş ve kooperatifleşme girişimi başlatılmıştır (Türkşeker, 2020: 18). Söz konusu yıllar arasında kurulan fabrikalar ise; 1953 yılında

Adapazarı, 1954 yılında Amasya, Konya ve Kütahya, 1955 yılında Burdur, Kayseri ve Susurluk, 1956 yılında Elazığ, Erzincan, Erzurum ve Malatya'dır (Eyüpoğlu, 1967:19).

Cumhuriyetin kuruluşundan 1950 yılına kadar şeker sektörüne ilişkin yatırımlar genel olarak değerlendirilecek olursa; bu yatırımlar 1923–1945 yılları arasında kamu işletmeciliği üzerinden, 1945'ten sonra ise kooperatifler üzerinden yürütülmüştür. Kamu işletmeciliği üzerinden yürütülen ve pay sahibinin büyük bir kısmının çiftçiler olduğu bu model, 1990'lı yıllara gelindiğinde pancar kooperatiflerine devredilmeye başlanmıştır (Fedai, 2016:462).

Daha sonraki süreçte ise; 1962 yılında Ankara, 1963 yılında Kastamonu, 1977'de Afyon, 1982'de Muş ve Iğın, 1983'de Bor, 1984'de Ağrı ve 1985 yılında Elbistan, 1989 yılında Erciş, Ereğli ve Çarşamba, 1991 yılında Çorum, 1993 yılında Kars, 1998 yılında Yozgat ve 2001 yılında Kırşehir, 2004/2005 döneminde Çumra, 2006/2007 döneminde Boğazlıyan ve Aksaray Şeker Fabrikaları üretime başlamıştır (Eyüpoğlu, 1967:19).

Türkiye'de planlı ve korumacı ekonomi modeline uygun olarak hazırlanan 1956 tarihli 6747 Sayılı Şeker Kanunu 2001 yılına kadar kullanılmıştır. Çünkü Türkiye'de 2000–2001 yıllarında yaşanan ekonomik krizler sonrasında Dünya Bankası ve IMF ile yapılan görüşmeler sonrası kamu iktisadi teşebbüslerinin özelleştirilmesi kararı verilmiştir. Çay ve tütünden sonra şeker de bu kapsamda değerlendirilmiş ve 1999 yılında IMF ile yapılan Stand-By anlaşmasında özelleştirmeler ile birlikte yeni bir Şeker Kanunu'nun çıkarılması istenmiştir (Fedai, 2016:463). Avrupa Birliği'ne uyum süreci ile yaşanan değişimlerle birlikte 4634 Sayılı Şeker Kanunu 2001 yılında kabul edilmiş ve bu kanunla birlikte önemli değişikliklere gidilmiştir (Şeker-İş Sendikası, 2011: 74-77). Bu değişikliklerde Şeker Kanunu'nun amacı; “yurt içi talebin yurt içi üretimle karşılanmasına ve gerektiğinde ihracata yönelik olarak Türkiye'de şeker rejimini, şeker üretimindeki usul ve esaslar ile fiyatlandırma, pazarlama şart ve yöntemlerini düzenlemek” olarak belirlenmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2001). Ayrıca Şeker Kanunu'nun “şeker üretiminde istikrarın sağlanması ve korunması, sektörün iç piyasada rekabet kurallarına göre yönlendirilmesi, Avrupa Birliği düzenlemeleri, Dünya Ticaret Örgütü ve diğer uluslararası taahhütlere uyum sağlanması, özelleştirmeye olanak sağlayacak hukuki alt yapıların hazırlanması” şeklinde ilkeleri belirlenmiş (Türkşeker, 2020: 22) ve bu kanuna dayalı olarak çıkarılan yönetmelikler çerçevesinde şeker sektörüne yön verilmiştir.

Ayrıca, 1980'li yılların sonunda pancar üretiminde görülen önemli bir artışla birlikte stoklar da aşırı şekilde artmaya başlamıştır. Böylece bu istikrarsızlığı gidermek amacıyla 1998 yılında “Kotalı Üretim ve Kademeli Fiyatlandırma” uygulamasına geçilmiştir. Pancar üretim kotası ve fabrikalar arasındaki kota dağılımı belirleme yetkisi 2001 yılında yapılan değişiklikte birlikte Türkşeker'den Şeker Kurumu'na devredilmiştir (Şeker-İş Sendikası, 2011: 74-77). Şeker Kurumu, 24.12.2017 tarihinde 30280 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan “KHK/696 Olağanüstü Hal Kapsamında Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname” ile kapatılarak görev, yetki ve sorumlulukları Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na devredilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2017). Daha sonra 27.03.2018 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 7103 nolu Şeker Kanunu “Vergi Kanunları İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” (T.C. Resmi Gazete, 2018) ile yeniden düzenlenmiştir.

2001 yılında çıkarılan 4634 Sayılı Şeker Kanunu şeker fabrikalarının özelleştirilmesinin alt yapısını hazırlamıştır. Ayrıca, şeker üretim ve pazarına kota sistemi yerleştirilmiş; bu kota sistemiyle pancar ekim alanları daha da daralmıştır. Dolayısıyla şeker üretimi ve küspe üretimi azalmış; sonuç olarak bu durumdan hayvancılık da etkilenmiştir. Ayrıca ithal mısırı hammadde olarak kullanan NBS üretimine geniş bir alan açılmıştır (Fedai, 2016:464-465).

Türkşeker, Özelleştirme Yüksek Kurulu'nun (ÖYK) 20 Aralık 2000 tarih, 2000/92 Sayılı Kararı ile özelleştirme kapsamına alınmıştır. 08/10/2007 tarih 2007/57 Sayılı ÖYK kararı ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'deki kamu hisselerinin tamamı özelleştirme kapsamına alınmıştır. Şeker-İş Sendikası bu duruma itiraz ederek ÖYK kararı hakkında yürütmeyi durdurma kararı almıştır. ÖYK'nın 12/08/2008 tarih, 2008/50 Sayılı Kararı ile Türkşeker yeniden özelleştirme programı kapsamına alınmıştır. Bu kapsamda portföy grupları halinde özelleştirilmesine, Şeker Kurulu tarafından belirlenecek şeker kotası çerçevesinde en az 5 yıl şeker üretim şartı getirilmesine karar verilmiştir (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., 2017). Daha sonra ÖYK'nın 21 Aralık 2016 tarih,

2016/67 Sayılı Kararı ile “Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.’ nin özelleştirme işlemlerinin 31 Aralık 2018 tarihine kadar uzatılmasına” karar verilmiştir. Özelleştirme sürecinde gelinen son aşamada, 20.02.2018 tarihinde T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından 14 fabrikanın özelleştirilmesi için ihale süreci başlatılmış; ihale ilanı 21.02.2018 tarih, 30339 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Bu kapsamda Kastamonu Şeker Fabrikası dışında; Afyon, Alpullu, Bor, Burdur, Çorum, Elbistan, Erzincan, Erzurum, Iğın, Kırşehir, Muş, Turhal ve Yozgat Şeker Fabrikaları’nın pazarlık görüşmeleri tamamlanmış; satışlara ilişkin ÖYK kararları çıkmıştır. Bu fabrikalardan Afyon, Alpullu, Bor, Çorum, Elbistan, Erzincan, Erzurum, Kırşehir, Muş ve Turhal’ın devir işlemleri tamamlanmış; Burdur, Yozgat ve Iğın Şeker fabrikalarının satışı ise 25.12.2018 tarihli ve 505 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile iptal edilmiştir (Türkşeker, 2020: 44-46).

Sonuç olarak, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. bir İktisadi Devlet Teşekkülü’dür. Pancardan şeker üreten ve bu sektörde yaklaşık olarak %36’lık paya sahip olan Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. faaliyetlerini; 15 şeker fabrikası, 2 alkol fabrikası, 2 makina fabrikası, 1 elektromekanik aygıtlar fabrikası, 1 tohum işleme fabrikası, 1 araştırma enstitüsü ile sürdürmektedir (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., 2020).

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde verimlilik ve etkinliğin tanımlanması ve ölçülmesi ile ilgili olarak farklı yaklaşımlar ile karşılaşılmaktadır. Bu durum; bir taraftan verimlilik ve etkinliğin hangi düzeyde ölçüldüğüne, diğer taraftan ölçme amacına ve buna bağlı olarak girdi ve çıktı tanımlarına dayalı olarak ayrılmaktadır. Buna ilişkin şeker sektöründe verimlilik ve etkinliğe ilişkin yerli ve yabancı literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

Aslan (2007) çalışmasında, Türkiye’de kamuya ait 25 şeker fabrikasının 2003 ve 2004 yılları için, söz konusu fabrikalara ait temel girdiler ve çıktılar kullanılarak etkinlik düzeylerini araştırmıştır. Etkinlik düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi sonucuna göre; her iki yılın ortalaması alındığında, şeker fabrikalarının toplam etkinlik ortalaması %98.68, teknik etkinlik ortalaması %99.43, ölçek etkinliği ortalaması %99,24 bulunmuştur. Bu sonuçlar kapsamında, bazı şeker fabrikalarının verimsiz çalıştığı tespit edilmiştir.

Akıncı (2008) çalışmasında, Türkşeker ait şeker fabrikaları ile özel sektöre ait toplam 27 fabrikanın göreceli etkinlik ve verimliliklerini, VZA yöntem kullanılarak 1998-2006 dönemi için incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, kamuya ait fabrikaların özel sektör fabrikalarına kıyasla performansları daha iyi, bölgesel karşılaştırmalarda ise İç Anadolu Bölgesi’ndeki fabrikalar daha iyidir.

Bozdağ (2008) çalışmasında, 1990-2005 tarihleri arasında Avrupa Birliği (AB) 15 ve Türkiye şeker fabrikalarının üretim etkinlikleri ile toplam faktör verimliliklerini analiz etmiştir. Bu fabrikaların üretim miktarları, günlük maksimum pancar işletme kapasiteleri ve işgücü miktarları veri olarak kullanılmıştır. VZA ile yapılan analiz bulgularına göre, üretim etkinliği açısından en etkin ülkenin Türkiye olduğu tespit edilmiştir.

Çoban vd. (2009) çalışmasında, 1 özel ve 2 kamu fabrikasının verimlilik ve etkinlik analizleri VZA yöntemi kullanılarak 1997-2007 dönemi için analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçta göre mülkiyet şeklinin etkinlik üzerinde etkisi yoktur.

Çakır ve Perçin (2012) çalışmalarında, kamuya ait 25 şeker fabrikasının 2002-2009 tarihleri arasında verimliliklerinin zaman içindeki değişimini VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi yardımıyla test etmişlerdir. VZA ile yapılan analiz bulgularına göre; ölçeğe göre sabit getiri varsayımında 12 fabrika etkin; ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında ise 16 fabrika etkin çıkmıştır. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi bulgularına göre ise, şeker fabrikalarında analiz döneminde % 0,6 oranında toplam faktör verimliliği artışı görülmüştür.

Taşdoğan ve Taşdoğan (2012) araştırmalarında, özelleştirme kapsamına alınan Türkşeker’e ait 25 şeker fabrikasının 1994-2009 dönemine ait ara malı ve nihai mal üretim etkinliğini Malmquist Endeksi kullanarak incelemişlerdir. Analiz döneminde şeker fabrikalarının ara malı ve nihai mal üretiminde özellikle teknolojik etkinlik açısından gerileme yaşadığı, özelleştirme sürecinin başladığı 2009 yılında ise bu gerilemenin daha da arttığı tespit edilmiştir.

Kırmızıoğlu (2015) çalışmasında Türkşeker ait şeker fabrikaları coğrafi bölge bazında VZA Yöntemi kullanılarak 2011-2013 dönemi için incelemiştir. Verimli ilk beş fabrika; Afyon, Ereğli, Ilgın, Eskişehir ve Çorum şeker fabrikaları iken, en verimsiz ise Çarşamba, Kars, Alpullu, Elazığ ve Susurluk şeker fabrikalarıdır. Bölge bazlı olarak ise en verimli bölge İç Anadolu Bölgesi iken, Alpullu Şeker Fabrikası'nın bulunduğu Marmara Bölgesi en verimsiz bölgedir, ayrıca Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki fabrikalar da düşük etkinliğe sahiptir.

Karaatlı, vd. (2016), 23 şeker fabrikasının performans değerlendirmesini TOPSİS Yöntemi kullanılarak 2008-2012 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonucuna göre, performans açısından Ereğli, Ilgın ve Eskişehir şeker fabrikaları ilk üçe girerken, Alpullu, Elazığ ve Kars şeker fabrikaları ise son sırada yer almaktadır.

Daştan (2018), kamu ve özel şeker fabrikalarının etkinlik ve verimlilikleri 1990–2010 dönemi için VZA yöntemiyle analiz etmiştir. Mülkiyet yapısı ve etkinlik analizi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilen çalışmada, ayrıca özel sektöre ait işletmelerin kamuya ait işletmelere göre daha etkin konumda olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Dikmen ve Bozdağ (2018), Türkşeker'e ait 25 şeker fabrikasının etkinliğini 2003-2016 dönemi için incelemiştir. Etkinliği belirlemek için VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Çorum, Ereğli, Erzurum ve Kars şeker fabrikaları tam etkin olarak değerlendirilirken, özellikle 2012 yılı sonrasında fabrikaların tümünün etkinliğinde düşüş gözlenmiştir.

Çınar, Atıcı ve Menten (2021), özelleştirilen şeker fabrikalarının teknik etkinliği özelleştirme öncesi (Eylül 2017 - Ağustos 2018) ve sonrası (Ağustos 2018 - Eylül 2019) dönemler için analiz etmişlerdir. Bulgulara göre, analiz edilen dönemlerde genel anlamda bir etkinlik düşüşü olmasına karşın özelleşen fabrikaların etkinliği artmıştır.

Türkiye ile ilgili literatürde on bir çalışma incelenmiş; bu çalışmaların onunda etkinlik ve verimliliğin analiz edilmesinde ve ölçülmesinde VZA; birinde de ((Karaatlı vd. (2016)) TOPSİS yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmaların dördü hariç (Akıncı (2008), Çoban vd., (2009), Daştan, (2018), Çınar, Atıcı ve Menten (2021)) hepsinde kamu şeker fabrikaları analiz edilmiştir. Bir çalışmada ise (Bozdağ (2008)) ülkeler bazında inceleme yapılmıştır. Genel olarak; kullanılan yöntem ve zaman dilimine göre verimlilik sonuçları farklılık gösterse de, en verimli fabrikalar; Çorum, Ereğli, Eskişehir ve Ilgın iken; en verimsiz fabrikalar ise Alpullu, Kars, Ağrı ve Susurluk'tur. Bölge bazlı değerlendirildiğinde, en verimli bölge İç Anadolu Bölgesi iken, en verimsiz bölgeler Doğu Anadolu ve Marmara Bölgesi'dir. Mülkiyet yapısına göre incelendiğinde ise, genel olarak özel fabrikalar bir çalışma (Taşdoğan ve Taşdoğan (2012)) hariç daha verimlidir.

Raheman, Qayyum ve Afza (2009), 1998-2007 döneminde Pakistan'ın 20 şeker fabrikasının verimliliklerini Malmquist Endeksi yardımıyla incelemiştir. Araştırma sonucunda; şeker sektörünün teknik etkinlik ve teknolojik ilerlemeye ihtiyaç duyduğu ve teknik etkinliğin artırılması için sermaye ve işgücü girdilerinin niteliğinin artırılması gerektiği ileri sürülmüştür.

Mulwa, Emrouznejad ve Murithi (2009), Kenya şeker fabrikalarının 1992'de gerçekleştirilen özelleştirme öncesinin ve sonrasında etkinliklerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Stokastik Sınır Yaklaşımı'nın kullanıldığı çalışmada; 1980-2000, 1980-1992 dönemi için ortalama teknik etkinlik değeri VZA'da 0.981, stokastik sınır yaklaşımında ise 0.958 iken; 1992-2000 dönemi için ise ortalama teknik etkinlik değeri VZA'da 0.958, stokastik sınır yaklaşımında ise 0.955'tir. Bu değerlere göre, özelleştirme sonrasında etkinlik düzeyi azalmıştır.

Kumar ve Arora, (2011), Hindistan'ın Uttar Pradesh Eyaleti'ndeki şeker endüstrisinin 86 şeker fabrikasının 2003-04 yıllarındaki teknik verimliliğini ölçmüşlerdir. VZA yönteminin kullanıldığı çalışma bulgularına göre; ortalama teknik verimsizliğin yaklaşık yüzde 19 olduğu ve bunun hem yönetsel hem de ölçek verimsizliklerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Ayrıca, firmaların kamu mülkiyetinde olması verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Borychowski, Matuszczak ve Stępień (2019), Avrupa Birliği ortak tarım politikasındaki değişiklikleri dikkate alarak ve Polonya'nın şeker pancarı ve şeker piyasasına ait durumunu ortaya koyarak 2030 yılına ait tahminlerde bulunmuşlardır. Şeker pancarı ve şeker piyasalarına yönelik bir müdahale politikasının çok önemli olduğunu, bunun da sektörün işleyişi ile bağlantılı çeşitli olumlu

ekonomik ve çevresel etkiler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca müdahale zorunluluğunun; gözlemlenen üretim, fiyat ve gelir dalgalanmalarından kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Samuel, Witte ve Lehnberger (2019) araştırmalarında, Almanya ve Brezilya'nın rekabet gücünün ortaya konması amacıyla, hem hammadde hem de işleme maliyetleri dahil olmak üzere toplam üretim maliyetlerinin bir mühendislik yaklaşımı ile karşılaştırılması ve bu ülkelerdeki şeker üretim maliyetlerinin hesaplanması hedeflenmiştir. Brezilya'da şeker kamışından elde edilen bir ton beyaz şekeri işleme maliyeti (hammadde maliyetleri hariç) Almanya'da şeker pancarını işleme maliyetinden daha ucuzdur. Hammadde maliyetleri ve ürünlerin satışları da dahil olmak üzere, Brezilya'da beyaz şeker üretiminin Alman fabrikalarına göre toplam 112 \$/ton maliyet avantajı vardır. Üretim maliyetlerindeki önemli farklılıklar işgücü (yüzde 20), amortisman (yüzde 20) ve enerji maliyetleri (yüzde 40) ile ilişkilidir. Bulgular, eşdeğer hammadde maliyetleri ile bile, daha düşük net işleme maliyetlerinin Brezilyalı şeker üreticileri için büyük bir rekabet avantajı olduğunu göstermektedir.

Bernardo, Lourenzani, Satolo, Caldas (2019) araştırmalarında; Brezilya şeker üretimindeki verimliliği ve istikrarı sağlamak amacıyla şeker kamışı ekiminin yeni tarımsal bölgelerdeki tarımsal verimliliğinin analizini yapmışlardır. 2003-2014 yılları arasındaki 12 yılı kapsayan araştırma sonucunda; şeker kamışı ekiminin teşvik edilmesi gerektiği ve böylece şeker üretimindeki verimliliğin arttığı doğrulanmıştır.

Yabancı literatür ile ilgili altı çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalarda da analizler genelde etkinlik ve verimlilik üzerine VZA yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmalardan dördünde şeker kamışı ((Raheman, Qayyum ve Afza (2009), Mulwa, Emrouznejad ve Murithi (2009), Kumar ve Arora, (2011), Bernardo, Lourenzani, Satolo, Caldas, (2019)); birinde şeker pancarı (Borychowski, Matuszczak ve Stepień, (2019)) birinde ise şeker pancarı ve şeker kamışı üreten ülkeler (Samuel, Witte ve Lehnberger, (2019)) analiz edilmiştir. Çalışmaların bulguları değerlendirildiğinde; Türkiye'dekine benzer biçimde, kamu (Kumar ve Arora, (2011)) ve özel fabrikaların (Mulwa, Emrouznejad ve Murithi (2009)) etkinlikleri farklılık arz etmektedir. Ayrıca, şeker kamışının maliyetinin pancara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Hem yabancı literatür hem de Türkiye ile ilgili literatür sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; mülkiyet yapısı etkinlik ve verimlilik sonuçlarını farklılaştırmaktadır.

Bu çalışmanın ilgili literatürde yer alan çalışmalardan farkı ve özgünlüğü; hem kullanılan yöntemlerin yeni ve güncel olması, dolayısıyla da henüz analizlerde kullanılmamış olması hem de analiz edilen örneklemin zaman diliminin daha uzun olmasıdır. Böylece çalışmanın güvenilirliği ve analizler hakkında sağlıklı yorumlar yapılabilmesi sağlanmaktadır.

4. VERİ VE YÖNTEM

4.1. Veri Seti

Bu çalışmada şeker sektöründe faaliyet gösteren kamu şeker fabrikalarının verimlilik düzeyi ölçülmüştür. Bu ölçüm 2002-2019 yılları arasını kapsayan 18 yıl için gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ait değişkenlerin belirlenmesinde literatür baz alınarak en sık kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Bu değişkenlere ilişkin veriler Türkşeker'in faaliyet raporlarından derlenmiştir. Araştırmanın örneklemi ve değişkenleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: Araştırmanın Örneklemi

Firmalar	Girdiler	Çıktılar
Afyon*, Ağrı, Alpullu*, Ankara, Bor*, Burdur, Çarşamba, Çorum*, Elazığ, Elbistan*, Erciş, Ereğli, Erzincan*, Erzurum*, Eskişehir, Iğın, Kars, Kastamonu, Kırşehir*, Malatya, Muş*, Susurluk, Turhal*, Uşak, Yozgat	-Pancar işleme kapasitesi (hedef ton / gün) (X1) - Daimi işçi sayısı (X2) - Geçici işçi sayısı (X3) - Yakıt tüketimi (ton) (X4)	- Üretilen şeker miktarı (Y1) - Melas (ton) (Y2)

* Özelleştirilen fabrikaları göstermektedir.

Not: özelleştirilen ya da üretime ara verilen yıllar ve fabrikalar şu şekildedir; 2006 (Ereğli, Bor Iğın), 2011 ve 2012 (Çarşamba, Susurluk), 2013 (Alpullu, Çarşamba, Susurluk), 2014 (Ağrı, Alpullu, Çarşamba, Kars), 2015 ve 2016 (Ağrı, Alpullu, Çarşamba, Susurluk), 2017 (Çarşamba), 2018 (Afyon, Bor, Çarşamba, Çorum, Elbistan, Erzincan, Erzurum, Kırşehir, Muş, Turhal), 2019 (Afyon, Alpullu, Bor, Çarşamba, Çorum, Elbistan, Erzincan, Erzurum, Kırşehir, Muş, Turhal)

Tablo 1’de analiz edilen 25 kamu şeker fabrikasına ait 4 girdi ve 2 çıktı değişkenleri yer almaktadır. Girdiler sırasıyla X_1, X_2, X_3 ve X_4 olarak; çıktılar ise Y_1 ve Y_2 olarak kodlanmıştır. Tablo 1’deki girdiler ve çıktılar literatüre göre belirlenmiştir (Kırmızıoğlu, 2015).

4.2. Yöntem

Araştırmada 2 yöntem kullanılmıştır. Bunlardan birincisi; Critic yöntemi iken, ikincisi Eatwios yöntemidir. Önem düzeyini tespit edebilmek için Critic yöntemi kullanılmış ve girdi-çıkıtı göstergelerinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu yöntemin bu çalışma için tercih edilme sebebi; hem nesnel olması hem de verimlilik göstergeleri arasındaki ilişkiyi ölçmesidir. Ardından firma verimliliğini kıyaslamak amacıyla Eatwios yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde daha önceden belirlenen önem düzeyleri yardımıyla 25 firmaya ait verimlilik skorları bulunmuş ve firmalar verimlilik skorlarına göre sıralanmıştır. Eatwios yöntemi, minimum girdiyle maksimum çıktı hedefine en uygun yöntem olduğu için tercih edilmiştir.

4.2.1. Critic Yöntemi

Kriterleri ağırlıklandırmak için kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Critic yöntemi, kişisel yargıya dayalı olmayan nesnel bir yöntemdir. Critic yöntemi 5 adımdan oluşmaktadır (Diakoulaki, Mavrotas & Papayannakis, 1995: 765-767):

Birinci adım: Çok kriterli karar verme yöntemlerinin tümünde aynı olan, veri setinden karar matrisi elde edilmektedir.

İkinci adım: Normalizasyon adı verilen karar matrisindeki verileri belirli bir aralıkta toplama işlemidir. Bu işlemi yapabilmek için 1 ve 2 numaralı formüllerden yararlanılmaktadır.

$$R_{ij} = (X_{ij} - X_{jmin}) / (X_{jmax} - X_{jmin}) \quad (1)$$

$$R_{ij} = (X_{jmax} - X_{ij}) / (X_{jmax} - X_{jmin}) \quad (2)$$

1 numaralı formül; olumlu nitelikli pozitif yönlü fayda özelliği taşıyan kriterlerin hesaplanmasında kullanılmaktadır. 2 numaralı formül ise; olumsuz nitelikli negatif yönlü maliyet özelliği taşıyan kriterlerin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Normalizasyon işleminden önce kriterlerin niteliği belirlenmelidir.

Üçüncü adım: Normalize edilen kriterlerin birbirleri arasındaki ilişki düzeyini belirleyen korelasyon matrisidir. Bu adımda korelasyon katsayıları yardımıyla korelasyon matrisi oluşturulmakta ve 3 numaralı formül kullanılmaktadır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{j=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

Dördüncü adım: Normalize edilen veri setine ait standart sapmalar hesaplanmakta ve 4 numaralı formül kullanılmaktadır. Ardından standart sapmalar ve korelasyon matrisi adımları birleştirilerek kriterlere ait toplam bilgi düzeyi hesaplanmaktadır. Bunu hesaplamak için ise 5 numaralı formül kullanılmaktadır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (4)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Beşinci adım: Analizin son adımında kriterlere ait ağırlıkların hesaplanmasında 6 numaralı formülden yararlanılmaktadır. Hesaplama sonucunda; kriter ağırlıkları toplamı 1 olmakta ve kriter ağırlığı en fazla olan değişken ise en önemli değişken olarak tanımlanmaktadır.

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

4.2.2. Eatwios Yöntemi

Eatwios yöntemi; Efficiency Analysis Technique with Input and Output Satisficing kelime grubunun kısaltılmış hâlidir. Yöntem, 2006 yılında Peters ve Zelewski tarafından geliştirilen verimlilik analizi tekniğidir. Eatwios tekniğinin kullanımında, 4 farklı modelden yararlanılabilmektedir. Bu modeller, tatmin seviyelerine göre farklılık gösterebilmektedir. Girdi ve çıktılar için tatmin seviyesinin belirlenmesi, girdiler için tatmin seviyesinin belirlenmesi, çıktılar için tatmin seviyesinin belirlenmesi, girdi ve çıktılar için tatmin seviyesinin belirlenmemesi üzerine kurulu modellerdir. Bu çalışmada ise şeker sektöründe herhangi bir tatmin seviyesi bulunmadığı için girdiler ve çıktılar için tatmin seviyesi olmayan model kullanılmıştır. Bu modelin adımları şu şekildedir (Peters ve Zelewski, 2006; 2012; Özbek, 2017: 274-277):

Birinci adım: Bu adımda diğer yöntemlerden farklı olarak hem girdi hem çıktı matrisleri için karar matrisi oluşturulmaktadır. Bu matrisler 7 ve 8 numaralı denklemde görülmektedir.

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

i: firma; $i=1,2,3,\dots,m$

j: girdi unsuru; $j=1,2,3,\dots,n$

x_{ij} : i. firmanın j. girdi unsuru açısından sahip olduğu değer

$$\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1l} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2l} \\ \vdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{ml} \end{bmatrix} \quad (8)$$

k: çıktı unsuru; $k=1,2,3,\dots,l$

y_{ik} : i. Firmanın k. çıktı unsuru açısından sahip olduğu değer

İkinci adım: Bu adımda yine diğer yöntemlerdekine benzer olan normalizasyon adımdır, fakat bu yöntemde hem girdi hem çıktı matrisi normalize edilmektedir. Normalizasyon formülleri 9 ve 10 numarada görülmektedir.

$$s_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \forall i, j \quad (9)$$

s_{ij} : i. firmanın j. girdi unsuru açısından normalize edilmiş değeri

$$r_{ik} = \frac{y_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ik}^2}} \quad \forall i, k \quad (10)$$

r_{ik} : i. firmanın k. çıktı açısından normalize edilmiş değeri

Üçüncü adım: Bu adımda normalize edilmiş girdi ve çıktı matrislerine ait mesafe ölçüleri hesaplanmaktadır. Bu hesaplama, 11 ve 12 numaralı formüllerde görülmektedir.

$$id_{ij} = 1 - \left(\min_i \{s_{ij}\} - s_{ij} \right) \quad \forall i, j \quad (11)$$

$$od_{ik} : 1 - (\max_i \{r_{ik}\} - r_{ik}) \forall i, k \quad (12)$$

Dördüncü adım: Bu adımda hesaplanan mesafe ölçüleriyle birlikte girdi ve çıktı değişkenlerinin ağırlıkları birleştirilerek verimlilik skorları bulunmaktadır. 13 numaralı formülde verimlilik skoru hesaplaması görülmektedir.

$$P_i : \frac{\sum_{k=1}^l w_k od_{ik}}{\sum_{j=1}^n w_j id_{ij}} \quad (13)$$

w_j : j. girdi unsurunun ağırlık değeri

w_k : k. girdi unsurunun ağırlık değeri

P_i : i. Firmanın performans değeri

Tüm adımlar sonucunda; P_i değeri en yüksek olan firma, en iyi performansa sahiptir.

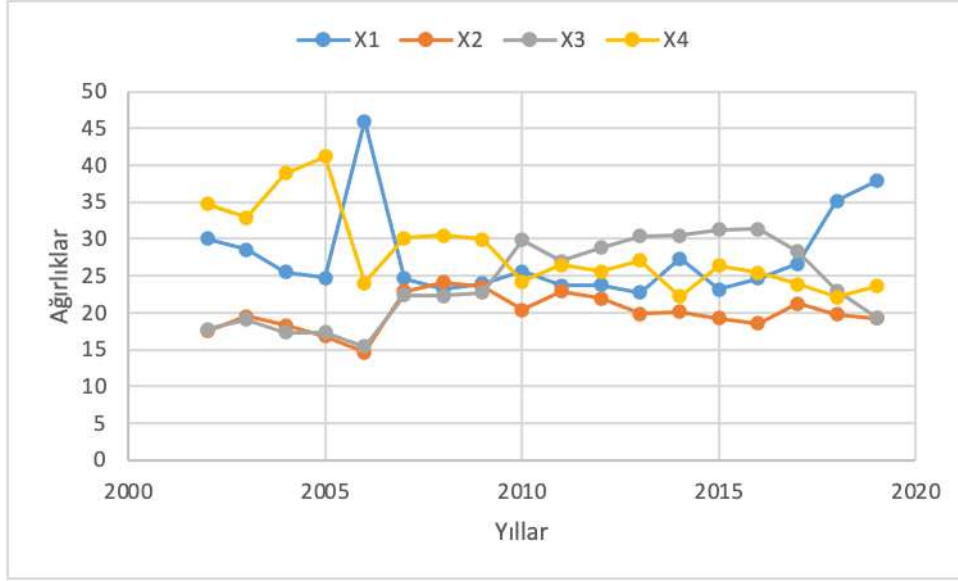
5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Araştırmada 2002-2019 dönemlerine ait 18 yıllık veri seti analiz edilmektedir. Öncelikle göstergeler girdi-çıkıtı olarak ikiye ayrılarak Critic yöntemiyle önem düzeyleri hesaplanmıştır. Ardından Eatwios yöntemiyle firmaların verimlilik düzeyleri hesaplanmıştır. Girdi göstergelerinin ağırlıklarının yüzdeye dönüştürülmüş hâli Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2: Girdi Değişkenlerinin Critic Skorları

Yıllar / Göstergeler	Pancar işleme kapasitesi (hedef ton / gün) (X1)	Daimi işçi sayısı (X2)	Geçici işçi sayısı (X3)	Yakıt tüketimi (ton) (X4)
2002	30,04562122	17,53531071	17,71501683	34,7041
2003	28,55057592	19,50257887	19,08339593	32,8634
2004	25,51163949	18,23383805	17,35848724	38,896
2005	24,7129135	16,78229752	17,32741448	41,1774
2006	45,97640044	14,59868161	15,36530744	24,0596
2007	24,67110722	22,88473398	22,3249295	30,1192
2008	23,19011181	24,10468867	22,27390317	30,4313
2009	23,89705154	23,46657975	22,71889981	29,9175
2010	25,59719358	20,37114036	29,87543862	24,15622744
2011	23,66659001	22,88657594	27,02219996	26,4246341
2012	23,72631522	21,91708044	28,77488931	25,58171504
2013	22,7298609	19,81975353	30,37831628	27,07206929
2014	27,32673702	20,08361545	30,42803735	22,16161018
2015	23,18157691	19,22701674	31,2116077	26,37979865
2016	24,65235552	18,54366494	31,3768265	25,42715304
2017	26,64425119	21,26270873	28,26213929	23,83090079
2018	35,17275644	19,74953626	23,00501669	22,07269061
2019	37,90083966	19,19577352	19,31902341	23,58436342

Tablo 2’de 4 girdi değişkenine ait 18 yıllık Critic skorları yer almaktadır. Bu skorları daha net yorumlayabilmek adına oluşturulan Şekil 1’de girdi değişkenlerinin grafiksel özeti sunulmuştur.



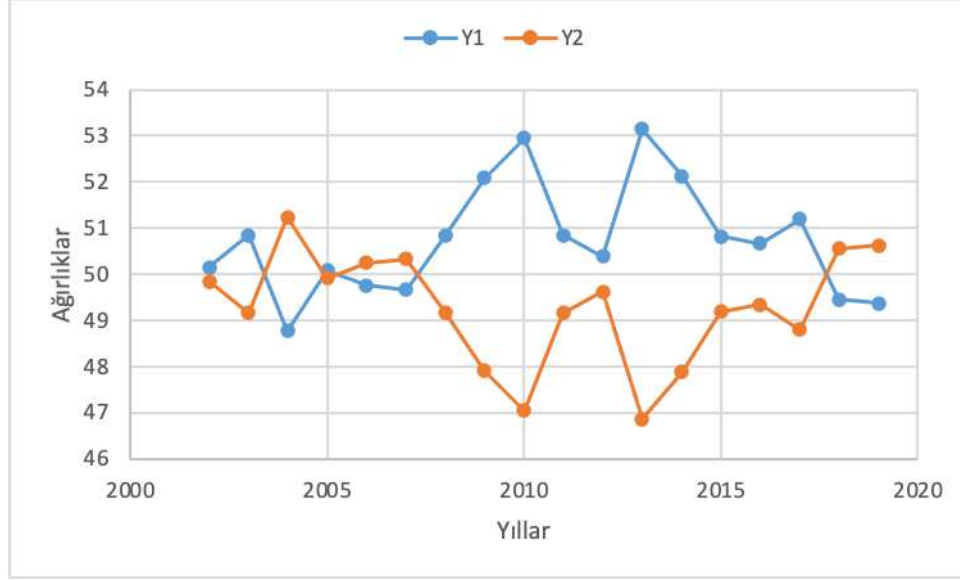
Şekil 1: Girdi Değişkenlerinin Önem Düzeyi

Şekil 1 incelendiğinde; girdi değişkenlerinin ağırlığı yıldan yıla farklılaşmaktadır. 2002-2005 yılları arasındaki 4 yılda en önemli değişken yakıt tüketimi iken, 2006 yılında ise pancar işleme kapasitesi en çok öneme sahiptir. 2007-2009 yılları arasındaki 3 yılda tekrar yakıt tüketiminin ağırlığı en yükseğe çıkarken, 2010-2017 yılları arasındaki 8 yıllık zaman diliminde bu kez geçici işçi sayısı en önemli gösterge olmuştur. Son 2 yıl olan 2018 ve 2019 yıllarında ise pancar işleme kapasitesi en çok öneme sahiptir. Girdi göstergelerinin ardından çıktı değişkenlerinin skorları ise Tablo 3’de sunulmaktadır.

Tablo 3: Çıktı Değişkenlerinin Critic Skorları

Yıllar / Göstergeler	Üretilen şeker miktarı (Y ₁)	Melas (ton) (Y ₂)
2002	50,15218147	49,84781853
2003	50,8411601	49,1588399
2004	48,76756329	51,23243671
2005	50,08363418	49,91636582
2006	49,75446535	50,24553465
2007	49,66720527	50,33279473
2008	50,82761525	49,17238475
2009	52,09027889	47,90972111
2010	52,95525993	47,04474007
2011	50,84144222	49,15855778
2012	50,38544521	49,61455479
2013	53,14080904	46,85919096
2014	52,12581414	47,87418586
2015	50,8136885	49,1863115
2016	50,66410765	49,33589235
2017	51,19511216	48,80488784
2018	49,45048909	50,54951091
2019	49,36990069	50,63009931

Tablo 3’de 2 çıktı değişkenine ait 18 yıllık Critic skorları görülmektedir. Şekil 2’de çıktı değişkenlerinin grafiksel özeti sunulmuştur.



Şekil 2: Çıktı Değişkenlerinin Önem Düzeyi

Şekil 2’de görüldüğü üzere çıktı değişkenlerinin önem düzeyleri yıllar itibariyle farklılık gösterse de 18 yılın tamamına yakın bir dönemde üretilen şeker miktarı daha çok öneme sahiptir. Yıllar itibariyle değerlendirildiğinde; 2002, 2003, 2005 yılları ile 2008-2017 yılları arası en çok öneme sahip çıktı değişkeni üretilen şeker miktarı iken; 2004, 2006, 2007, 2018 ve 2019 yıllarında ise melas değişkeni önemli çıktı değişkenidir.

Critic yöntemiyle belirlenen girdi ve çıktı değişkenlerinin önem düzeyleri baz alınarak Türkiye kamu şeker sektöründe faaliyet gösteren 25 firmanın verimlilik düzeylerini ölçmek için ise Eatwios yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin skorları Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 4: Eatwios Skorları

Firmalar /Yıllar	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Afyon	76,75576	78,93384	80,37506	79,14558	72,65043	74,48103
Ağrı	64,71682	71,15738	70,06232	67,91646	57,83124	60,83956
Alpullu	61,69626	67,2214	70,36942	70,67819	60,06253	62,74567
Ankara	69,26671	74,83698	74,09369	76,83076	68,83607	69,3792
Bor	69,95959	74,51467	74,80015	74,8038	55,02546	67,99545
Burdur	71,80885	78,96047	80,68226	77,57655	73,79545	71,64372
Çarşamba	62,40869	67,7829	67,49137	67,12653	61,13326	60,18191
Çorum	77,37623	75,84952	79,96952	82,13185	74,12526	74,36104
Elazığ	60,63812	70,26033	69,39784	68,78269	61,76899	62,82974
Elbistan	66,75139	75,43788	73,24151	71,9698	62,19413	62,49081
Erciş	60,10107	67,4029	68,89103	67,9543	58,74643	60,51083

Ereğli	88,24697	87,70853	87,74115	86,47865	50,90651	85,35528
Erzincan	62,23896	69,89799	71,61144	71,31216	62,2616	65,33456
Erzurum	66,43273	70,04597	70,92602	72,74835	61,56097	65,66656
Eskişehir	81,56555	86,05404	87,91187	89,41957	80,11615	82,77251
İlgin	78,39856	83,9247	83,17905	85,76762	51,62547	77,95161
Kars	61,18798	68,20153	68,59881	68,45392	57,03432	60,97427
Kastamonu	67,85557	70,60191	73,42426	75,67507	65,16777	66,16884
Kırşehir	66,89709	75,28193	75,12535	76,42019	65,57424	68,61505
Malatya	61,37289	69,1724	70,53202	73,65358	65,92571	66,1652
Muş	65,00159	72,24299	70,78859	73,03053	60,17659	63,26302
Susurluk	70,21169	73,9788	76,97912	76,74153	62,2005	65,462
Turhal	72,63311	80,43701	85,70063	84,67177	79,41738	81,18413
Uşak	63,22298	68,85357	70,93039	69,98866	62,52979	62,68287
Yozgat	68,84047	73,0973	74,7194	75,05852	65,15718	66,54229
Firmalar /Yıllar	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afyon	73,13535	70,55325	75,47096	72,43163	78,19017	74,64622
Ağrı	51,10398	48,26347	54,74636	53,84819	51,08796	46,94816
Alpullu	53,40795	50,34866	49,77027	52,65512	51,00219	50,78629
Ankara	60,76907	60,60584	62,75132	67,11471	69,32834	62,65722
Bor	58,98421	59,17491	63,2156	63,89056	63,60738	58,05308
Burdur	64,25338	59,64114	69,02714	70,16881	67,19527	65,9878
Çarşamba	51,81559	48,44429	49,57076	55,42552	55,23049	50,55757
Çorum	63,48383	62,52294	70,00764	72,72679	72,52342	66,7937
Elazığ	52,41146	48,56047	55,10762	54,8782	52,74731	47,4791
Elbistan	52,73568	50,87732	60,40238	62,56639	60,22567	55,67096
Erciş	51,07331	50,36073	52,96218	53,62745	54,17946	50,09427
Ereğli	84,67666	85,20945	85,65193	80,45049	76,5659	80,87879
Erzincan	55,02156	53,8139	55,86392	59,78749	57,53869	53,26506
Erzurum	54,99948	52,01126	55,35209	58,7886	56,0733	51,59492
Eskişehir	73,82147	78,76471	74,7515	80,54164	82,72086	74,81848
İlgin	76,94238	75,40827	70,22674	79,58899	81,71015	74,32475
Kars	50,70928	48,17859	53,77578	54,76241	53,0453	47,82534
Kastamonu	56,16072	55,96012	58,64233	59,3033	56,18853	52,52279
Kırşehir	63,25366	64,02947	63,44174	67,83686	72,41678	65,83909
Malatya	55,34668	54,53015	56,53767	58,89237	57,18596	52,38891
Muş	55,91607	54,99691	57,67023	58,31454	56,46587	50,88091
Susurluk	54,58844	51,72308	54,47227	52,95542	52,7095	48,09446
Turhal	64,34713	63,23913	70,51164	70,83564	64,41079	61,6148

Uşak	54,06311	51,39459	57,30324	59,33574	57,79753	54,09109
Yozgat	57,68681	56,7217	59,44085	63,36986	63,9537	57,89133
Firmalar /Yıllar	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Afyon	77,86962	73,96092	78,67907	79,43141	34,43182	40,79369
Ağrı	50,8309	51,59568	52,14915	55,08505	37,11398	40,85469
Alpullu	54,24566	54,7051	55,06789	56,24765	33,377	43,26911
Ankara	68,14098	64,69389	64,59634	65,06363	51,84017	55,06314
Bor	54,70163	64,43385	62,83761	64,4559	36,29259	43,14734
Burdur	69,65975	66,25168	67,29936	69,30392	49,55507	56,89519
Çarşamba	53,86455	54,05125	54,74055	57,77549	36,25618	43,73208
Çorum	71,93947	69,86647	69,9586	76,12292	34,64846	41,06688
Elazığ	53,85236	50,7774	51,83382	57,01566	38,41824	42,89987
Elbistan	60,90955	58,91142	57,31699	61,72549	36,29259	43,14734
Erciş	54,54509	51,07953	52,12275	54,72329	37,5718	40,63446
Ereğli	83,10053	80,94391	81,88024	83,06097	78,28721	77,62169
Erzincan	61,42965	57,58311	56,41789	59,62386	37,27524	44,39687
Erzurum	58,01215	55,54057	57,3227	60,85944	36,48496	43,39158
Eskişehir	77,6242	75,19022	75,98886	77,18126	66,27288	73,23444
İlgin	78,96755	76,78781	76,52407	78,62557	63,74765	72,53948
Kars	54,55483	50,58948	53,15663	55,64571	34,6592	40,47694
Kastamonu	59,49319	54,58806	54,76461	60,64352	42,0771	49,63223
Kırşehir	72,11387	71,38336	69,40851	75,25541	36,24482	43,0867
Malatya	60,19248	59,72316	59,27371	62,48089	44,14329	51,18934
Muş	57,37368	55,23497	56,01644	58,95848	36,34049	43,20814
Susurluk	57,17693	51,06802	51,35777	63,24993	41,78724	53,70322
Turhal	69,42479	68,69527	67,73396	72,56361	34,43182	40,79369
Uşak	59,91415	57,01962	56,91567	59,50511	40,86627	46,78806
Yozgat	65,44515	62,40619	61,74819	63,29153	47,16156	50,63613

Tablo 4’de 2002-2019 yılları arası 18 yıla ait 25 kamu şeker fabrikasının verimlilik skorları görülmektedir. Genellikle Ereğli şeker fabrikası en verimli firma iken, Eskişehir şeker fabrikası ise ikinci en verimli firmadır. Yıllara göre değerlendirildiğinde; 2004, 2005, 2006, 2011 ve 2012 yıllarında Eskişehir şeker fabrikası en verimli firma iken, 2002, 2003, 2007-2010 yılları ile 2013-2019 yılları arasında Ereğli şeker fabrikası en verimli firmadır. Verimlilik düzeyi en düşük firmalar ise yıldan yıla farklılık göstermesine rağmen; Kars ve Alpullu şeker fabrikaları en düşük verimlilik skorlarına sahiptir.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; Ereğli ve Eskişehir fabrikalarının diğer fabrikalara göre daha verimli olmasını sağlayan başlıca faktörler olarak; pancar ekim alanlarının yüksek olması, hammaddeye yakınlık, pancar işleme ve şeker üretim kapasitelerinin yüksek olması, güçlü teknolojik altyapı gösterilebilir. Ayrıca şeker pancarı üretimi için elverişli iklim koşullarına

sahip olması, daha kaliteli şeker pancarının yetişmesine olanak sağlayarak diğer bölgelere göre verimliliğin daha yüksek olmasını etkilemektedir (Kostakoğlu, Keskin, & Büyük, 2016: 55).

İklim koşulları bazı fabrikalar da önemli verimlilik unsuru olurken, bazı fabrikalarda ise verimsizliğin önemli unsuru olmaktadır. Buna göre en verimsiz fabrikalardan biri olan Kars'da, zorlu coğrafi koşulların varlığı şeker pancarı üretiminde istikrarsızlığa neden olarak şeker üretiminin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca ildeki şekerpancarı üretimindeki yetersizliğin ve istikrarsızlığın yanı sıra Türkiye'de değişen şeker politikaları sürekli mali zarara sebep olarak verimliliği olumsuz etkilemektedir (Demir, 2017: 176). Alpullu şeker fabrikasında ise elverişsiz iklim koşulları üretilen pancarda şeker içeriğinin düşük olmasına yol açarak verimsizliğe neden olmaktadır.

6. SONUÇ

Türkiye 83 milyon nüfusu ile önemli bir şeker üreticisi olmasının yanı sıra aynı zamanda önemli bir şeker tüketicisidir. 2019/20 dönemi itibarıyla, Türkiye'nin toplam yıllık şeker ve tatlandırıcı tüketimi 3 milyon tonun üzerindedir. Hem artan şeker tüketimi hem de son dönemde yaşanan salgınlar özellikle Covid-19 salgını gıda güvenliği ve arzının Türkiye için önemini tekrar gündeme getirdiğinden, en önemli gıda ürünlerinden olan şekerin etkin ve verimli üretimi ön plana çıkmaktadır. Ancak Türkiye şeker sektöründe birçok sorunla karşı karşıyadır. Bu sorunlardan en önemlileri olarak; şekerin yüksek maliyetli olması ve iklim değişikliğinin giderek artan olumsuz etkileri gösterilebilir. Türk şeker sanayisinin bu olumsuz etkileri en aza indirmek ve maksimum çıktı sağlayarak rekabet avantajı elde edebilmesi için öncelikle üretimde etkinlik ve verimliliğin sağlanması gerekmektedir.

Bu çalışmada 2002-2019 yılları arası 18 yıla ait Türkiye kamu şeker sektöründe faaliyet gösteren 25 firmaya ait verimlilik analizi yapılmıştır. Verimlilik analizinden önce girdi ve çıktı değişkenlerinin önem düzeylerini belirlenmek amacıyla Critic yöntemi kullanılmıştır. Buna göre, girdilerin ve çıktılarının önem düzeyleri yıldan yıla farklılık gösterse de; girdi açısından en önemli değişken yakıt tüketimi iken, çıktı açısından ise şeker miktarıdır.

Önem düzeyleri belirlenen 25 kamu şeker fabrikasının verimlilik analizi ise Eatwios yöntemiyle yapılmıştır. Analiz sonucunda; tüm yıllarda ağırlıklı olarak Ereğli şeker fabrikası ardından ise Eskişehir şeker fabrikası en verimli firmalardır. Verimlilik düzeyi en düşük firmalar ise yıldan yıla değişiklik gösterse de Kars ve Alpullu şeker fabrikaları en verimsiz firmalardır.

TAGEM, 2020 raporunda dünya şeker sektöründe 2020/21 dönemi için yapılan tahminlerde, şeker üretiminin; ABD, Hindistan ve Tayland'da düşmesi, Brezilya ve Rusya'da ise artması beklenmektedir. Bu değişikliklerle birlikte 2020/21 dönemi için toplam üretim tahmini 173,5 milyon ton, tüketim tahmini ise 174,2 milyon ton olup, yaklaşık 0,7 milyon ton arz açığı öngörülmektedir. Türkiye'de de son yıllarda tüketim ile üretim farkı giderek artış eğilimindedir. Bu bilgiler ışığında Türk şeker sektörünün verimliliği ve rekabet edilebilirliğinin artırması önem arz etmekte ve buna yönelik politika önlemlerini gerekli kılmaktadır.

Türkiye'de şeker üretim tesislerinde yakıt olarak çoğunlukla kömür, doğalgaz ve fuel-oil kullanılmaktadır. Şeker üretimi, enerji yoğun bir sürece ve sürecin her adımı da bir diğerine bağlıdır. Dolayısıyla, öncelikle şeker üretim tesislerinde yakıt tüketimi veya yakıt veriminden bahsediyorsak; yakıtın kendisinden ziyade üretim süreçlerinde iyileştirmeler yapılması daha yerinde olacaktır. Örneğin; yakıt olarak kömür kullanan şeker fabrikalarında akışkan yataklı kömür kazanlarına geçilmesiyle, kömürün daha verimli yakılabilmesi; küspe kurutma işlemi sırasında, alevli kurutma yerine buharla kurutma işleminin tercih edilmesi %90 oranında enerji tasarrufu sağlayabilecektir. Şeker pişirimi sırasında rafine bölümünde kesikli pişirimden sürekli pişirime geçilmesi ile enerji tasarrufu (dolayısıyla yakıt tasarrufu) sağlanabilmektedir. Birçok şeker fabrikasında kurulan yeni nesil santrifüj üniteleri, ürünün kalitesinde yarar sağlamanın yanı sıra enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Ayrıca, şeker fabrikalarında kullanılan pancar bıçakları, kazan bacası aspiratörleri, motorlar, pompalar ve vakum pompalarında frekans çeviriciler (değişken hız sürücüler) ile sabit kapasitede çalışması yerine, çalışma anında ihtiyaç duyulan kapasiteye kendini ayarlaması sağlanarak elektrik tüketimi azaltılabilecektir (Tübitak Mam Yayınları, 2015: 103). Bu

iyileştirmelerinin yanı sıra sürdürülebilir çözüm için fosil yakıtlardan biyoenerjiye ya da yenilenebilir enerjiye geçiş yapılabilir. Şeker pancarı biyoenerji üretimi için önemli bir hammadde. Bu bakımdan şeker fabrikalarında Ar-Ge merkezleri kurularak yakıt maliyetlerinin azaltılmasına ve biyoenerjiye ya da yenilenebilir enerjiye geçiş için projeler yapılabilir (Fedai vd.,2018: 52). Sonuç olarak; üretim sürecinde yapılacak iyileştirmelerin yakıt maliyetini azaltma konusunda önemli rol oynaması beklense de, Türkiye gibi enerjide dışa bağımlı ülkelerde sürdürülebilir çözüm için şeker fabrikalarında fosil yakıtlar yerine biyoenerji ya da yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş sağlayacak projelerin yapılması gerekmektedir. Ülkemizde şeker fabrikalarında yakıt olarak fosil esaslı yakıtların kullanımı her ne kadar devam etse de, bazı şeker fabrikalarında yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme gözlemlenmektedir. Enerji üretiminde şeker endüstrisi atıkları ile elde edilen biyogazın doğalgaz yerine, yakıt kazanlarında yakılarak enerji üretilmesi buna en güncel örnektir (Deviren vd., 2017).

Mevcut çalışmada olduğu gibi, literatürde yer alan çalışmalarda da genellikle İç Anadolu da yer alan fabrikalar daha etkindir. Bölgenin şeker üretiminde etkin olmasında fabrikaların üretim kapasitesi, hammaddeye yakınlık ve şeker kalitesi bakımından iklim şartlarının daha uygun olması gibi unsurlar yer almaktadır. Türkiye’de (Ankara Siteler Bölgesi) ve dünyada (Silikon vadisi) başka sektörlerde uygulamaları olan kümelenme stratejisinin şeker sektörüne de uygulanarak, İç Anadolu bölgesinin şeker üretim merkezi olarak belirlenmesi ve buna yönelik adımların atılması faydalı olacaktır. Ancak, bölge şeker kalitesi bakımından elverişli iklime sahip olsa da bölgenin su kaynakları bakımından yetersiz olması önemli bir handikap oluşturmaktadır. Bu konuda politika yapıcıların bölgenin avantaj ve dezavantajlarını dikkate alarak politika üretmeleri yerinde olacaktır.

İstihdam yaratmak gibi sosyal amaçlarla üretime devam eden etkin olmayan kamu şeker fabrikaları kapatılarak, etkin şeker fabrikalarının kapasiteleri artırılmak suretiyle, çalışanlarının bu fabrikalara kaydırılması mümkündür. Diğer taraftan, şeker verimliliğinin düşük olduğu bölgelerde göç ve terörün önlenmesi için alternatif bitki yetiştiriciliğinin ve istihdamın artırılmasına yönelik yatırımların yapılması gibi kamu politikaları uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Akıncı Kılıç, S. (2008). Örgütlerin Verimlilikleri ile ISO14001 Kapsamında Sosyal Sorumluluklarını Gerçekleştirme Dereceleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Şeker Fabrikalarında Bir Uygulama. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akpınar, D. ve Karadeniz, V. (2015). Erzincan Şeker Fabrikasının Kuruluşu, Gelişimi ve Geleceği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(39), 233-243.
- Aslan, Ş. (2007). Performans Ölçümünde Kıyaslama Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi Nin Kullanımı: Türkiye Şeker Fabrikaları Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 383-396.
- Avcı, S. (2015). Türkiye'de Şeker Sanayinde Yaşanan Değişiklikler ve Coğrafi Sonuçları. *Ulusal Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı*. 457-466.
- Bernardo, R., Lourenzani, W. L., Satolo, E. G. & Caldas, M. M. (2019). Analysis of the Agricultural Productivity of the Sugarcane Crop in Regions of New Agricultural Expansions of Sugarcane Gestão & Produção, 26(3), 1-10.
- Borychowski, M., Matuszczak, A., Stępień, S. (2019). Sugar Market in Poland in The Context of The Support of Agricultural Policy. Current Situation, Trends And Projections, *ActaSci. Pol. Oeconomia* 18 (4), 5-13.
- Bozdağ, E. G. (2008). Türkiye Ve Avrupa Birliği Şeker Sanayilerinin Etkinlik Karşılaştırması 1990-2005. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 45-55.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2012). Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü: VZA - Malmquist TFV Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(4), 49-64.
- Çınar, Y., Atıcı, K. and Menten, C. (2021). Evaluating Technical Efficiency of Turkish Sugar Production in Pre and Post Privatization Periods. *Sosyoekonomi*, 29(47), 59-78.

- Çoban, O.,Doğanalp, N. ve Yıldırım, E. (2009). “Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Şeker Endüstrisinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Karşılaştırmalı Bir Analizi: Konya Şeker Endüstrisi Örneği”, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi İİBF, Ekonometri Bölümü, Palandöken/Erzurum.
- Daştan, H. (2018). Türkiye Şeker Sanayinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(14), 478-498.
- Demir, M. (2017). Kars İlinde Şeker Pancarı Üretimine Beşeri Ve Ekonomik Önemi, Sürdürülebilirliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (36), 175-190.
- Deviren, H., İlkılıç, C. ve Aydın, S. (2017). Biyogaz Üretiminde Kullanılabilen Materyaller ve Biyogazın Kullanım Alanları. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2), 79-89.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. and Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The Critic Method. *Computers & Operations Research*, 22: 763-770.
- Dikmen, F. H. ve Bozdağ, E. G. (2018). Türkiye’de Kamu Şeker Fabrikaları İçin Bir Etkinlik Analizi:2003-2016. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 452-470.
- Eştürk, Ö. (2018). Türkiye’de Şeker Sektörünün Önemi ve Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(1) , 67-81.
- Eyüpoğlu, A. C. (1967). *Şeker Fabrikasının Tarihçesi ve Türkiye’de Şeker Sanayii*. Kimya Mühendisleri Odası Yayını.
- Fedai, R. (2016). Bir Politika Alanı Olarak Şeker ve Şeker Pancarı. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, Yıl 9, Sayı XXVIII, 455-471.
- Fedai, R., Herdem, H. ve Ertuğrul, G. (2018). Yeni Hükümet Sisteminde Şeker Politikalarının Sürdürülebilirliği: Yönetimsel ve Siyasal Açından Bir Değerlendirme. *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*, 1 (2), 45-65.
- Güvemli, O. ve Karayaman, M. (2017). Uşak Şeker Fabrikasının Kuruluşu ve Gelişmesi. *Accounting and Financial History Research Journal*, (13), 6-50.
- IMARC. (2021). Sugar Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021-2026, <https://www.imarcgroup.com/sugar-manufacturing-plant> (Erişim Tarihi: 15.02.2021).
- ISO. (2020). The Sugar Market, <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar> (Erişim Tarihi: 05.01.2021)
- Karaatlı, M. vd. (2016). Performans Değerlemesinde DEMATEL ve Bulanık TOPSİS Uygulaması, *Ege Akademik Bakış*, Cilt:16, Sayı:1, ss. 49-64.
- Karayaman, M. (2012). *Atatürk Döneminde Şeker Sanayi ve İzlenen Politikalar*. Atatürk Araştırma Merkezi Başkanlığı, 53-96.
- Kaya, F. (2015). Küresel ve Bölgesel Şeker Politikalarının Türkiye Şeker Fabrikalarına Etkilerine Bir Örnek; Ağrı Şeker Fabrikası. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 31, 41-61.
- Kırmızıoğlu, S. (2015). Coğrafi Bölgeler İtibarıyla Kamuya Ait Şeker Fabrikalarının Örnekleme Yöntemiyle Verimlilik Analizinin Yapılması ve Avrupa Birliği (AB) İle Karşılaştırılması, Şeker Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Kostakoğlu, S. F., Keskin, U. ve Büyük, K. (2016). Eskişehir Şeker Fabrikasının Özelleştirilmesine Yönelik Porter'ın Elmas Modeli Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (13), 50-61.
- Kumar, S. and Arora, N. (2011). Assessing Technical Efficiency of Sugar Industry in UttarPradesh: An Application of Data Envelopment Analysis, *Indian Economic Review*, 46(2), 323-353.
- Mulwa, M. R., Emrouznejad, A. and Murithi, F. M. (2009). Impact of Liberalization on Efficiency and Productivity of Sugar Industry in Kenya. *Journal of Economic Studies*, 36(3), 250-264.
- Mülayim, A. and Kaprol, T. (2016). İşçi Sınıfı İçin Modern Yaşamın Kodları:Alpulu Şeker Fabrikası. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 25-32.
- OECD and FAO. (2020). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*. Rome, Italy: FAO and OECD.
- Özbek, A. (2017). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Özel, S. (2007). Türkiye Şeker Sanayi Dünyü Bugünü Yarını. Pankobirlik, Ankara.
- Peters, M. L. and Zelewski, S. (2006). *Efficiency analysis under consideration of satisficing levels for output quantities*. In Proceedings of the 17th Annual Conference of the Production and Operations Management Society (POMS), 28(1).
- Peters, M. L. and Zelewski, S. (2012). *Erweiterung von EATWOS um die Berücksichtigung von Satisfizierungsgrenzen für Inputs*. Arbeitsbericht Nr. 38, Insitut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement, Universität Duisburg-Essen, Essen.
- Raheman, A., Qayyum, A. and Afza, T. (2009). Efficiency Dynamics of Sugar Industry of Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 48(4), 921-938.
- Samuel, B., Witte T., Lehnberger, A. (2019). International Competitiveness of Value Chains for Sugarbeet and Sugarcane: A Combined Approach to Estimate Production and Processing Costs in Brazil and Germany. *Sugar industry = Zuckerindustrie*, 144(8), 444-450.
- Şeker-İş Sendikası. (2011). *Şekerin Geleceği*. Ankara: Mattek Matbaacılık.
- T.C. Resmi Gazete. (2001). Şeker Kanunu (Resmi Gazete ile yayımı: 19.4.2001 Sayı:24378) https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/Kanunlar_Kararlar/kanuntbmmc085/kanuntbmmc085/kanuntbmmc08504634.pdf. (Erişim Tarihi: 15.06.2020)
- T.C. Resmi Gazete. (2017). 24/12/2017 Tarihli ve 30280 Sayılı Olağanüstü Hal Kapsamında Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171224-22.htm> (Erişim Tarihi: 15.06.2020)
- T.C. Resmi Gazete. (2018). 27/03/2018 Tarihli ve 30373 Sayılı Vergi Kanunları İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/03/20180327M2-1.htm> (Erişim Tarihi: 15.06.2020)
- T.C. Resmi Gazete. (2019). 4/2/2019 Tarihli ve 702 Sayılı Cumhurbaşkanın Kararının Eki(5 Şubat 2019). Ocak 28, 2021 tarihinde alındı
- TAGEM (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü). (2018). Tarım Ürünleri Piyasaları Şekerpancarı. Ankara: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- TAGEM (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü). (2020). Şeker Pancarı, Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Taşdoğan, B. ve Taşdoğan, C. (2012). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin Malmquist Endeksi Çerçevesinde Etkinlik Analizi. *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (23), 59-77.
- Temizgüney, F. (2010). Erzurum Şeker Fabrikasının Açılışı. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, (43), 329-343.
- Tosun, F. (2016). Şeker Pancarı ve Şeker 2015. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.
- TÜBİTAK MAM. (2015). *İklim Değişikliği ve Şeker Sektörü*. Ankara: Cem Veb Ofset.
- Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. (2017). Sektör Raporu 2016. TÜRKŞEKER.
- Türkşeker (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş Genel Müdürlüğü) (2020). 2019 Sektör Raporu, https://www.turkseker.gov.tr/data/dokumanlar/2019_Sektor_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 10.10.2020).

EXTENDED SUMMARY

Purpose

Sugar is obtained by processing raw materials such as cane and beet originating from sucrose and corn, wheat and potato originating from starch. The share of sugar beet and sugar cane is 23.9% and 76.1% as of 2019/2020 among the sucrose-based sweeteners produced in the world. Starch-based sugar has a much lower share than sucrose-based sweeteners worldwide. Turkey, as well as being a major sugar producer with 83 million population, is also a major consumer of sugar. The total annual consumption of sugar and sweeteners in Turkey was over 3 million tons during the years of 2019/20. Both increased sugar consumption and the recent Covid-19 pandemic brought back the importance of the food safety and the supply to the agenda of Turkey. As a matter of the fact, the sugar sector is facing many problems in Turkey. The most important of these problems are the high cost of sugar and the increasing negative effects of climate change. In order to minimize these negative effects and gain competitive advantage by providing maximum output, it is necessary for the Turkish sugar industry to ensure efficiency and efficiency in production first. Public sugar factories have an important place in gaining competitive advantage and implementing efficiency and efficiency policies. In the 2019/20 marketing year, the public sugar factories have the largest share in the Turkish sugar sector with a production quota of 980700 tons and a share of approximately 36%. In this respect, private factories are expected to play an important role in shaping competition policies. In this context, the study has two main objectives. The first one is to determine the weights of the inputs used in the production and the outputs of the public sugar factories in the Turkish Sugar Sector. The second is to compare the efficiency level of the firms used in the study according to these inputs and outputs.

Methodology

In this study, the efficiency analysis of 25 public companies operating in the sugar sector between the years 2002-2019 was conducted. Two methods were used in the study. The first one was the Critic method while the second was the Eatwios method. The Critic method was used to determine the level of significance and the weights of input-output indicators were calculated. The reason why this method is preferred for this study both objective and is that to measure the relationship between efficiency indicators. Then, Eatwios method was used to compare the firms' efficiency. In this method, the efficiency scores of 25 companies were found with the help of previously determined levels of importance and companies were ranked according to their efficiency scores. The Eatwios method has been chosen because it is the most suitable method with the minimum input and maximum output.

Findings

According to the Critic method; If the importance levels of inputs and outputs differ from year to year, the most important variable is the fuel consumption in terms of input whereas it is the amount of sugar in terms of output. The efficiency analysis of 25 public sugar factories whose importance levels were determined, was made using the Eatwios method. As a result of the analysis, Ereğli and then Eskişehir sugar factories were found to be the most productive companies of all years,. Although the companies with the lowest efficiency vary from year to year, Kars and Alpullu sugar factories are the most inefficient companies. When the findings are evaluated in general, the main factors that make Ereğli and Eskişehir factories more efficient than others were the high quality of beet cultivation areas, the proximity to raw materials, the high beet processing and the sugar production capacities and the strong technological infrastructure. In addition, having favorable climatic conditions for sugar beet production enables higher quality sugar beet to be grown, affecting higher efficiency compared to other regions.

While climatic conditions are an important factor of efficiency in some factories, it is an important element of inefficiency in others. Accordingly, in Kars, which is one of the most inefficient factories, the existence of difficult geographical conditions causes instability in sugar beet production and negatively affects the sustainability of sugar production. In addition, the instability and the shortage of sugar beet production in the province, and Turkey's changing sugar policies cause

financial loss and negatively affect the efficiency. In the Alpullu sugar factory, unfavorable climatic conditions cause low sugar content in the beets produced, causing inefficiency.

Conclusion and Discussion

The highest level of importance for factories is the fuel consumption input. In this context, it is important to implement policies that will minimize the fuel consumption cost. Climate conditions are one of the factors that differentiate efficiency. Therefore, regions with favorable climatic conditions for beet production should be identified and productions should be organized accordingly.